INFLUENCE DE L'ACIDITÉ, DU STADE TROPHIQUE ET DE LA PRÉDATION PAR LES POISSONS SUR LA COMPOSITION DES COMMUNAUTÉS D'ORGANISMES AQUATIQUES DE DEUX LACS LAURENTIDIENS

Christian GAGNON
Jean-Luc DESGRANGES
Jean RODRIGUE

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES N° 99
Région du Québec 1990
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Environnement Canada
Service Canadien de la faune

Canada

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES
DU SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE

Cette série de rapports donnant des informations scientifiques et techniques sur les projets du Service canadien de la faune (SCF) a démarré en 1986. L'objet de ces rapports est de promouvoir la diffusion d'études s'adressant à un public restreint ou trop volumineuses pour paraître dans une revue scientifique ou l'une des séries du SCF.

Ordinairement, seuls les spécialistes des sujets traités demandent ces rapports techniques. Ces documents ne sont donc produits qu'à l'échelon régional et en quantités limitées; ils ne peuvent être obtenus qu'à l'adresse figurant au dos de la page titre. Cependant, leur numérotage est effectué à l'échelle nationale. La citation recommandée apparaît à la page titre.

Ces rapports se trouvent dans les bibliothèques du SCF et figurent aussi dans les listes du système de référence DOBIS utilisé dans les principales bibliothèques scientifiques du Canada. Ils sont publiés dans la langue officielle choisie par l'auteur en fonction du public visé. **En vue de déterminer si la demande est suffisamment importante pour produire ces rapports dans la deuxième langue officielle, le SCF invite les usagers à lui indiquer leur langue officielle préférée. Il faut envoyer les demandes de rapports techniques dans la deuxième langue officielle à l'adresse indiquée au verso de la page titre.**

TECHNICAL REPORT SERIES
CANADIAN WILDLIFE SERVICE

This series of reports, established in 1986, contains technical and scientific information from projects of the Canadian Wildlife Service. The reports are intended to make available material that either is of interest to a limited audience or is too extensive to be accommodated in scientific journals or in existing CWS series.

Demand for these Technical Reports is usually confined to specialists in the fields concerned. Consequently, they are produced regionally and in small quantities; they can be obtained only from the address given on the back of the title page. However, they are numbered nationally. The recommended citation appears on the title page.

Technical Reports are available in CWS libraries and are listed with the DOBIS system in major scientific libraries across Canada. They are printed in the official language chosen by the author to meet the language preference of the likely audience. **To determine whether there is significant demand for making the reports available in the second official language, CWS invites users to specify their official language preference. Requests for Technical Reports in the second official language should be sent to the address on the back of the title page.**

L'illustration de la couverture est une œuvre de P. Dupuis. Elle ne peut dans aucun cas être utilisée sans avoir obtenu préalablement la permission écrite de l'auteur.

Cover illustration is by P. Dupuis and may not be used for any other purpose without the artist's written permission.

92-07818/

INFLUENCE DE L'ACIDITÉ, DU STADE TROPHIQUE ET DE LA PRÉDATION PAR LES POISSONS SUR LA COMPOSITION DES COMMUNAUTÉS D'ORGANISMES AQUATIQUES DE DEUX LACS LAURENTIDIENS

Christian Gagnon
Jean-Luc DesGranges
Jean Rodrigue

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES N° 99
Région du Québec 1990
Service canadien de la faune

Ce rapport peut être cité comme suit:

Gagnon, C., J.L. DesGranges et J Rodrigue, 1990. Influence de l'acidité, du stade trophique et de la prédation par les poissons sur la composition des communautés d'organismes aquatiques de deux lacs laurentidiens. Rapport technique n° 99. Service canadien de la faune, région du Québec. vii + 43pp. + annexes.

Publié avec l'autorisation du
Ministre de l'Environnement
Service canadien de la faune

@Ministre des Approvisionnements et Services Canada
Numéro de catalogue CW 69-5/99 F
ISBN 0-662-96342-3
ISBN 0831-6481

1. Précipitations acides - faune lacustre 2. Lacs - relations trophiques

Copies disponibles auprès du

Service canadien de la faune
Région du Québec
1141, route de l'Église, C.P. 10100
Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5

RÉSUMÉ

Au cours d'une étude de trois ans, nous avons récolté des données sur l'eau, le plancton, les invertébrés aquatiques et l'alimentation de l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) de deux lacs acides de la région de Portneuf au Québec. Au début de l'étude, un des lacs observés possédait une population de poissons (lac du Rocher) et le second en était dépourvu (lac au Cochon). Au cours des trois étés, les lacs ont été étudiés dans des conditions différentes soit: à l'état naturel, après manipulation des populations de poissons, lors de la fertilisation du lac du Rocher et après le chaulage du lac au Cochon. Ces différentes expérimentations nous ont permis de constater que la prédation par les poissons est le facteur qui influence le plus la composition de la communauté d'invertébrés aquatiques, que le chaulage et la fertilisation contribuent à augmenter le nombre et la biomasse de certains insectes et que l'acidité combinée à d'autres stress (prédation et oligotrophisation) mène à une réduction de l'abondance des invertébrés aquatiques.

ABSTRACT

In a three-year study, we collected data on water, plankton, aquatic invertebrates and feeding bu brook trout (Salvelinus fontinalis) in two acidic lakes in the Porneuf region, Quebec. At the beginning of the study, one of the subject lakes had a fish population (Lac du Rocher) and the other did not (Lac au Cochon). Over the three summers, the lakes were examined under various conditions: in the natural state, after adjustment of fish populations, and following fertilization of Lac du Rocher and liming of Lac au Cochon. The various experiments showed that predation by fish is the factor which most strongly influences the composition of the aquatic invertebrate communities, that liming and fertilization help to augment the number and biomass of some insects, and that acidity combined with other stresses (predation and oligotrophization) leads to a drop in the abundance of aquatic invertebrate species.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Direction: Jean-Luc Desgranges

Rédaction: Christian Gagnon
Jean-Luc Desgranges

Révision linguistique: Jean Haman

Analyses statistiques: Jean Rodrigue

Travaux de terrain:

Arsenault	Sylvain	Lépine	Chantal
Cossette	Alain	Létourneau	Lynda
Denault	Diane	Matte	Raoul
Deschamps	Denise	Moisan	Sonya
Duperron	Jacques	Plammondon	Julie
Gagnon	Christian	Potvin	Paule
Gendron	Nathalie	Rail	Jean-François
Germain	Monique	Réhaume	Dominique
Huot	Nathalie	Rodrigue	Jean
Jacques	Marielle	Ste-Marie	Louise
Jalbert	Sylvain	Tardif	Alain
Laforest	Judith	Tucker	Pierre

Figures: Lise Villeneuve

Analyses de laboratoire:

Analyse physico-chimique:
- Direction de la qualité du milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec.

- Dr. Joe Kerekes, Service canadien de la faune, Halifax.

Analyses biologiques:
Gérald Joubert, Laboratoire de Québec, ministère de l'Environnement du Québec.

Identification du zooplancton:
Ginette Méthot, Centre de recherches écologiques de Montréal.

Identification du phytoplancton:
Yvon Ménard, Bio-Conseil Inc.

Conseils et équipements limnologiques:

Madeleine Papineau, John Hammerli, Direction des eaux intérieures, Environnement Canada.

Support logistique:
Mr. Paul Cloutier, Z.E.C. Batiscan-Neilson.

TABLE DES MATIÈRES

Page

RÉSUMÉ / ABSTRACT iii

ÉQUIPE DE RÉALISATION iv

LISTE DES FIGURES vi

1. INTRODUCTION 1

2. AIRE D'ÉTUDE 2

3. MATÉRIEL ET MÉTHODES 4

3.1 CARACTÉRISTIQUES DES HABITATS LACUSTRES 4
3.1.1 Caractéristiques des lacs au cours des trois années de l'étude 4
3.1.2 Qualité de l'eau 4
3.1.2.1 Physico-chimie 4
3.1.2.2 Analyses biologiques 4
3.1.3 Plancton 5
3.1.3.1 Phytoplancton 5
3.1.3.2 Zooplancton 5
3.1.4 Disponibilité des proies 5
3.1.4.1 Echantillonnage 5
3.1.5 Poissons 7
3.1.5.1 Captures 7
3.1.5.2 Analyses des contenus stomacaux 7

3.2 MANIPULATIONS 7
3.2.1 Qualité de l'eau 7
3.2.1.1 Fertilisation 7
3.2.1.2 Chaulâge 7
3.2.2 Prédation 7

4. RÉSULTATS 8

4.1 CARACTÉRISTIQUES DES HABITATS LACUSTRES 12
4.1.1 Qualité de l'eau 12
4.1.2 Plancton 12
4.1.2.1 Phytoplancton 12
4.1.2.2 Zooplancton 12
4.1.3 Disponibilité des proies 18

4.2 RÉGIME ALIMENTAIRE DE L'OMBLE DE FONTAINE 26

5. DISCUSSION 31

6. REMARQUE FINALE 36

7. LISTE DES RÉFÉRENCES 37

8. ANNEXES 43

LISTE DES FIGURES

		Page
Figure 1	Localisation des lacs à l'étude	3
Figure 2	Densité du phytoplancton en 1986 sur les lacs du Rocher et au Cochon	13
Figure 3	Variations des densités d'organismes zooplantoniques récoltés au cours de l'été 1986 sur les lacs du Rocher et au Cochon	15
Figure 4	Densité du zooplancton récolté en 1986 sur les lacs du Rocher et au Cochon	17
Figure 5	Abondance et biomasse des invertébrés nageurs récoltés sur les lacs à l'étude de 1984 à 1986	19
Figure 6	Abondance et biomasse des invertébrés benthiques récoltés sur les lacs à l'étude de 1984 à 1986	20
Figure 7	Abondance et biomasse des insectes émergents récoltés sur les lacs à l'étude de 1984 à 1986	21
Figure 8	Abondance et biomasse des trois grands groupes d'invertébrés récoltés sur les lacs à l'étude de 1984 à 1986	22
Figure 9	Poids des invertébrés aquatiques présentés selon la présence de poissons, le stade trophique et l'acidité observés sur les lacs à l'étude entre 1984 et 1986	25
Figure 10	Distribution des proies dans les estomacs d'omble de fontaine selon la taille de poissons capturés dans le lac du Rocher en 1986 (fertilisé)	27
Figure 11	Distribution des proies dans les estomacs d'omble de fontaine selon la taille des poissons capturés dans le lac au Cochon en 1986 (chaulé)	28
Figure 12	Distribution des proies dans les estomacs d'omble de fontaine selon la taille des poissons capturés dans le lac du Rocher en 1985	32
Figure 13	Distribution des proies dans les estomacs d'omble de fontaine selon la taille des poissons dans le lac au Cochon en 1985	33
Figure A.1	Courbes d'oxygène dissous, de pourcentage de saturation, de conductivité et de température au lac du Rocher	9
Figure A.2	Courbes d'oxygène dissous, de pourcentage de saturation, de température et de conductivité au lac au Cochon en 1986	11

1. INTRODUCTION

Au Canada, aux États-Unis et en Scandinavie, l'acidification des lacs par les polluants atmosphériques est maintenant reconnue comme un grave problème environnemental (Papineau 1983, Bobée et al. 1982, Drablos et Tollan 1980, Almer et al. 1978, Schofield 1976). Les polluants acidifiants constituent une menace pour les écosystèmes aquatiques situés dans les régions sensibles du Québec (Bobée et al. 1983). Ils ont une influence directe et indirecte sur les communautés aquatiques qui se manifeste généralement par un abaissement du pH et la libération de métaux toxiques conduisant au déclin ou à la disparition des population de poissons et d'autres organismes de niveaux trophiques inférieurs (Langlois et al. 1984, Malley et al. 1982, Johansson et Nyberg 1981, Hrbacek et Raddum 1980, Baker et Schofield 1980, Muniz et Leivestad 1980, Harvey 1980, Selvarud et al. 1980, Potts et Schofield 1979, Almer et al. 1978, Schofield 1977, 1976, Dickson et al. 1975). Les polluants acidifiants peuvent aussi agir sur les mêmes organismes en modifiant les relations prédateurs-proies, la diversité des espèces et le niveau de productivité des lacs (Gagnon et al. 1987, IEC Beak 1985, Marmorek 1984, Yan et al. 1982, Nilssen 1980, Eriksson et al. 1980, Stenson 1978).

Mis sur pied en 1984, le projet sur l'"Acidité des Lacs et les Canards", d'une durée de trois ans, avait pour but d'évaluer l'impact de l'acidification des lacs sur la survie de canetons élevés en nature (DesGranges et al. 1987, DesGranges 1985). Ce projet a donné lieu à la présente étude dont l'objectif principal était d'évaluer la disponibilité des proies pour les canetons élevés sur les lacs expérimentaux.

Ce rapport contient donc les résultats de nos observations sur les communautés aquatiques de trois lacs des moyennes Laurentides. Au cours des trois années de l'étude, les lacs ont d'abord été observés à l'état naturel (Gagnon et al. 1985) puis, nous avons modifié les population de poissons (Gagnon et al. 1987) et, au cours de la dernière phase, nous avons chaulé un premier lac et fertilisé un second.

L'objectif de ces manipulations était de vérifier les principales hypothèses émises sur les impacts directs et indirects de l'acidité des lacs sur les communautés aquatiques. Nous avons ainsi vérifié en quoi les modifications apportées ont pu affecter la disponibilité des proies pour les canetons élevés sur les lacs de l'étude.

2. AIRE D'ÉTUDE

Les trois plans d'eau étudiés entre 1984 et 1986 sont les lacs Civens, du Rocher et au Cochon. Ils sont situés au Québec, à quelque 75 km au nord-ouest de la ville de Québec (46°56'N, 71°41'O), dans la Zone d'Exploitation Contrôlée (ZEC) Batiscan Neilson (voir figure 1 dans Gagnon et al. 1985). Ces lacs appartiennent à deux principaux bassins versants: celui de la rivière Blanche (lac Civens) et celui de la rivière Sainte-Anne (lac du Rocher et Lac au Cochon). Le lac du Rocher a une superficie de 4,81 ha et une profondeur maximale de 12 m, tandis que le lac au Cochon a une superficie de 6,81 ha et une profondeur maximale de 13 m. Ils se déversent tous deux dans le lac des Roches et ne sont séparés l'un de l'autre que par une petite montagne. L'émissaire du lac au Cochon, qui alimente le lac des Roches, présente une forte dénivellation et un barrage de castor empêche les poissons de circuler entre les deux lacs, ce qui n'est pas le cas entre les lacs du Rocher et des Roches.

Quant au lac Civens, il est situé immédiatement au sud du lac Batiscan, à 10 km au nord-est des deux autres lacs à l'étude. Il couvre une superficie de 2,05 ha et sa profondeur maximale est de 4 m. Il nous a servi de lac témoin non acide en 1984.

Le relief de cette région s'apparente aux moyennes Laurentides et renferme principalement des formations de gneiss, de paragneiss et de granite. Dans l'ensemble, le sous-sol est recouvert de till sableux dérivé de cette même assise (Gilbert 1981). Plusieurs auteurs reconnaissent cette région comme étant très vulnérable aux apports acidifiants; d'ailleurs, plusieurs lacs affichent des pH inférieurs à 5.0 (Grimard 1981, Bobée et al. 1982). Cette région est également exposée à des apports acidifiants importants (Dupont 1984).

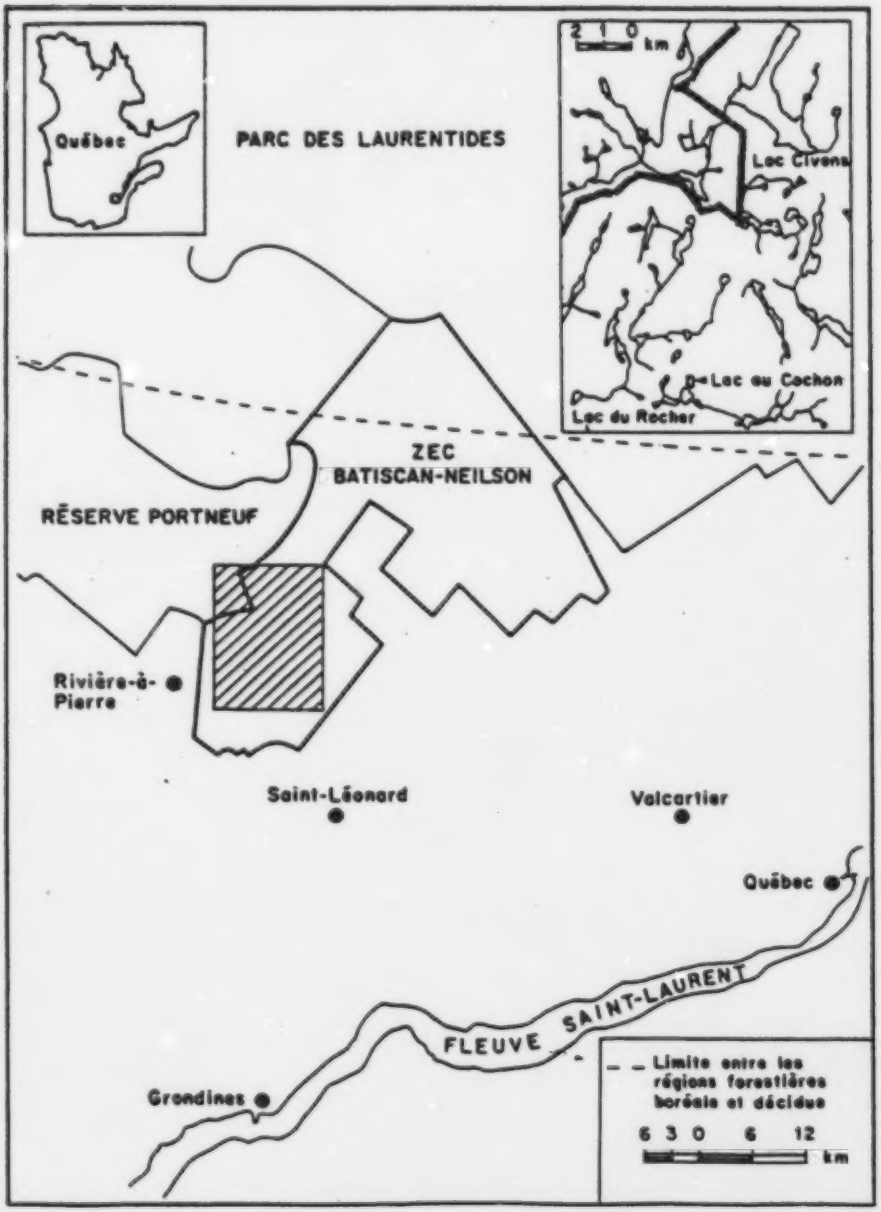


Figure 1. Localisation des lacs à l'étude.

3. MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 CARACTÉRISTIQUES DES HABITATS LACUSTRES

3.1.1 CARACTÉRISTIQUES DES LACS AU COURS DES TROIS ANNÉES DE L'ÉTUDE

En 1984, au cours de la première année de l'étude, les trois lacs ont été étudiés à l'état naturel. À ce moment, le lac du Rocher était acide (pH: 5,0) et poissonneux, le lac au Cochon était acide (pH: 4,8) et sans poissons et le lac Civens était près de la neutralité (pH: 6,0) et poissonneux.

En 1985, pour les besoins de l'expérience, nous n'avons conservé que les deux lacs acides (du Rocher et au Cochon). Dans le premier lac, la population d'omble de fontaine a été réduite par une pêche intensive afin de diminuer la pression prédatrice cette espèce sur les autres niveaux trophiques. Le deuxième a été empoissonné avec cette même espèce afin de produire le phénomène inverse.

En 1986, les populations d'ombles de fontaine des deux lacs acides ont été ramenées à des effectifs comparables par des empoissonnements. Nous avons également modifié la qualité de l'eau des lacs en fertilisant le lac du Rocher et en chaulant le lac au Cochon. Ces méthodes de restauration visaient à déterminer s'il était possible d'accroître la productivité des lacs et par le fait même, d'augmenter la nourriture disponible aux canetons.

3.1.2 QUALITÉ DE L'EAU

3.1.2.1 Physico-chimie

L'analyse physico-chimique des lacs de l'étude a été réalisée à partir de paramètres mesurés à l'aide d'un appareil HYDROLAB (oxygène dissous, conductivité et température), d'un pH mètre de terrain (DIGI-SENSE) et d'un disque de Secchi. D'autres paramètres ont été mesurés à partir d'échantillons d'eau de surface (1m) ou, lorsque possible, d'échantillons intégrés (0-5 m) (stations:annexe 1). Ces échantillons ont été prélevés à l'aide d'une bouteille munie d'un support lesté. Les analyses en laboratoire ont été réalisées par Environnement Québec et le Service canadien de la faune en Nouvelle-Ecosse (Université Dalhousie).

3.1.2.2 Analyses biologiques

Le prélèvement des échantillons conduisant aux analyses biologiques a été réalisé simultanément et selon la procédure utilisée pour les échantillons servant aux analyses physico- chimiques. Les analyses ont été menées par les mêmes laboratoires.

3.1.3 PLANCTON

3.1.3.1 Phytoplancton

Le phytoplancton a été récolté à sept reprises en 1986 (une fois par semaine entre le 13 mai et le 7 juillet), sur les lacs du Rocher et au Cochon. L'échantillonnage a été réalisé en prélevant une colonne d'eau verticale de 10 m à l'aide d'un tube flexible (diamètre: 2,5 cm). Les échantillons, placés dans une solution de Lugol, ont ensuite été entreposés au frais et à la noirceur jusqu'au moment d'être traités. L'identification et le dénombrement des organismes phytoplanctoniques ont été effectués à partir d'une adaptation de la technique de Utermöhl (Sournia, 1978) (annexe 2). Les résultats du dénombrement des espèces sur les deux lacs apparaissent aux annexes 3 et 4.

3.1.3.2 Zooplancton

Le zooplancton a été échantillonné à la station profonde de chacun des lacs. En 1984, à la fin de la saison, [illegible] sur les trois lacs. En 1985 et en 1986, [illegible] ont été prélevés entre les mois de mai [illegible] au Cochon. L'échantillonnage a été réalisé en filtrant une colonne d'eau (par un trait vertical) à trois reprises à l'aide du filet Wisconsin (diamètre: 12 cm). Les organismes ainsi récoltés étaient ensuite préservés dans une solution de formaldéhyde 4%. L'identification et le dénombrement des organismes ont été réalisés à partir de sous-échantillons de 10 ml, à l'aide d'une cellule rotative placée sous binoculaire stéréoscopique aux grossissements 50x ou 100x (annexes 5 et 6).

3.1.4 DISPONIBILITÉ DES PROIES

3.1.4.1 Échantillonnage

Durant les trois années de l'étude, les invertébrés aquatiques ont été récoltés à l'aide de plusieurs techniques afin d'évaluer la nourriture disponible pour deux espèces de canetons. Pour comparer l'abondance relative des différents types de proies récoltées au cours des trois années, nous avons retenu quatre techniques décrites en détail dans Gagnon et al. (1985). De 1984 à 1986, sur les trois [illegible] 1858 échantillons à l'aide des quatre techniques suivantes: la benne Ekman (n = 167), le filet troubleau (n = 332), le filet Tauchnit (n = 354) et les cages à émergence (n = 1005) (annexe 7). Les résultats présentés aux annexes 8 à 18 nous ont permis de comparer l'abondance relative des différents taxons capturés au moyen de chaque technique. Ces techniques ainsi que le type d'habitat étudié sont décrits dans Gagnon et al. (1985).

Le calendrier d'échantillonnage des insectes apparait à l'annexe 19. La récolte des invertébrés sur les lacs de l'étude était généralement réalisée entre le début de juin et la mi-juillet. Cette période coïncide avec la période d'élevage des jeunes canetons ainsi qu'avec une grande abondance d'insectes aquatiques qui, pour la plupart, séjournent tout l'hiver sous forme larvaire, attendant le dégel printanier et des températures favorables pour émerger sous forme adulte.

Le plan d'échantillonnage varie selon les méthodes utilisées, mais correspond habituellement à un échantillonnage à la fois systématique (stations permanentes équidistantes de 100 ou 200 mètres distribuées le long du périmètre des lacs) et stratifié (échantillonnage à intervalles de temps réguliers, tous les sept jours en général) selon les termes de Scherrer (1983). En 1984 seulement, certains échantillons ont été prélevés ponctuellement et de façon opportuniste pour tenir compte de l'intérêt soudain manifesté par certains canetons pour des secteurs particuliers des lacs.

Les techniques que nous avons utilisées pour capturer ces insectes sont le filet troubleau (13 échantillons/lac), le filet fauchoir (13 échantillons/lac) et la benne Ekman (6 échantillons/lac). Chaque technique a été utilisée à plusieurs reprises durant l'été. Les cages à émergence (6/lac) étaient en opération durant toute la période d'étude sur le terrain et [illegible]

[illegible]

la nomenclature suivie est celle proposée par Merritt et al. (1984).

3.1.5 POISSONS

3.1.5.1 Captures

Des sessions intensives de pêche ont été effectuées à l'aide de filets maillants (multi-maille 1"-2" et 1 1/2") en 1985 et en 1986 sur le lac du Rocher et le lac au Cochon. Les filets étaient généralement relevés aux deux heures afin d'éviter une digestion trop avancée des organismes contenus dans l'estomac des poissons capturés. Ces poissons étaient mesurés et dénombrés et les estomacs contenant des proies étaient conservés pour fins d'analyse. Ces estomacs ont été préservés dans une solution de glycérine et d'alcool 70% jusqu'à l'identification de leur contenu.

3.1.5.2 Analyses des contenus stomacaux

[illegible]

3.2 MANIPULATIONS

3.2.1 QUALITÉ DE L'EAU

3.2.1.1 Fertilisation

À l'automne de 1985 (21 octobre), le lac du Rocher a été fertilisé avec 1 litre d'une solution d'acide ortho-phosphorique (H_2PO_4). Six autres fertilisations ont été pratiquées dès le printemps suivant (entre le 13 mai et le 23 juin). Les quantités d'acide orthophosphorique ajoutées (généralement 1.5 litre) étaient diluées, puis déversées directement dans le sillon d'un hors-bord qui parcourait le lac sur toute sa superficie. Les dates de fertilisation et les quantités utilisées apparaissent à l'annexe 20.

3.2.1.2 Chaulage

À l'automne de 1985, entre le 21 et le 23 octobre, nous avons procédé au chaulage du lac au Cochon en utilisant [illegible] et deux [illegible] [illegible] [illegible]

4. RÉSULTATS

4.1 CARACTÉRISTIQUES DES HABITATS LACUSTRES

Dans cette section, nous avons exclu du traitement statistique les résultats concernant le lac Givens. Il n'a pas fait partie de l'étude en 1985 et en 1986. Toutefois, les résultats ayant trait à ce lac apparaissent en annexe.

4.1.1 QUALITÉ DE L'EAU

Lac du Rocher

En 1986, les paramètres physiques de la qualité de l'eau (température, conductivité, oxygène dissous, pH, transparence) ont été mesurés à chaque semaine. Ces mesures ont permis de caractériser le lac du Rocher comme un lac oligotrophe. Pour vérifier la présence d'éléments toxiques dans les eaux du lac, nous avons fait des essais, afin de nous assurer que le fertilisant serait assimilable par les organismes phytoplanctoniques. Les tests menés par les laboratoires d'Environnement Québec n'ont détecté aucun élément toxique dans les échantillons d'eau.

Les principaux indicateurs biologiques susceptibles de rendre compte d'une augmentation de la production primaire sont la chlorophylle "a", le poids sec de seston et le potentiel de fertilité. La chlorophylle "a" et le poids sec de seston ont augmenté de façon assez importante au mois de juin et de juillet. Quant au potentiel de fertilité, celui-ci a fourni un indice de productivité plus élevé à la mi-juin, alors qu'aux mois de mai et de juillet, l'indice de productivité était faible.

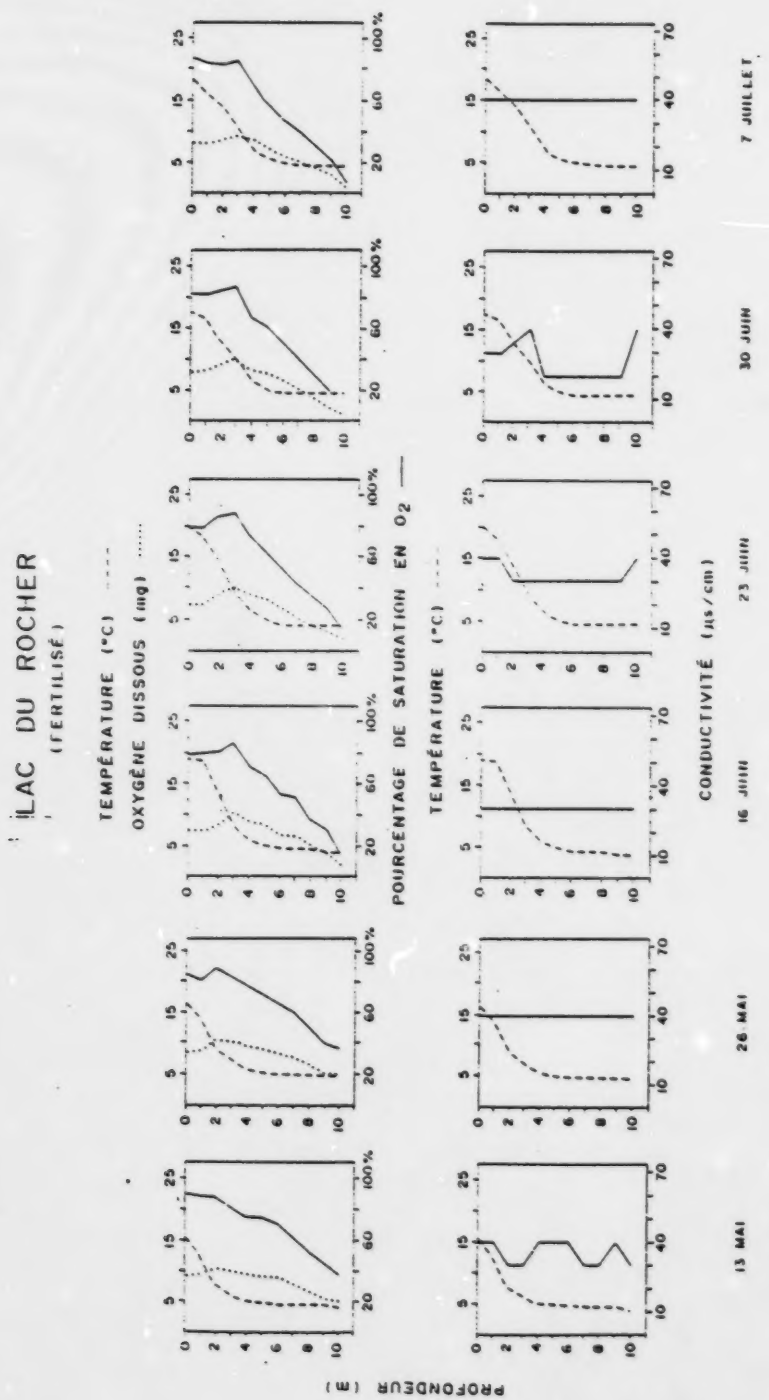


Figure A.1 Courbes d'oxygène dissous, de pourcentage de saturation, de conductivité et de température au lac du Rocher en 1986.

Cela est principalement dû au pourcentage élevé d'inhibition rencontrée à ces deux occasions. Cependant, cette forte inhibition ne semble pas s'être répercutée sur les autres paramètres biologiques. La concentration en phosphore est le principal indicateur chimique susceptible de nous renseigner sur l'augmentation des matières nutritives dans le lac. Les données analysées par Environnement Québec, présentées à l'annexe 21, ne démontrent pas d'augmentation du phosphore à la suite des fertilisations pratiquées durant l'été de 1986. Seules les analyses suivant la première fertilisation de l'automne 1985 nous ont permis d'enregistrer une faible augmentation de la concentration de phosphore (0.05 mg/1). Ceci provient vraisemblablement du fait qu'à cette époque de l'année, l'activité des producteurs primaires est grandement ralentie, d'où une assimilation moins rapide des éléments nutritifs. Cette hypothèse expliquerait par la même occasion le fait qu'on n'observe peu ou pas d'augmentation des concentrations de phosphore suite aux fertilisations estivales (voir données du SCF annexes 22 et 23). Les concentrations ajoutées étant relativement faibles, le fertilisant aurait été utilisé immédiatement par les producteurs primaires (phytoplancton et macrophytes), plus actifs durant l'été.

Lac au Cochon

À l'automne 1985, nous avons également modifié la qualité de l'eau du lac au Cochon, non pas en le fertilisant, mais plutôt en le chaulant afin d'augmenter son pH. Quelques jours après le chaulage, nous avons mesuré une série de paramètres physico-chimiques qui sont présentés à l'annexe 21. Ceci nous a permis d'observer une nette augmentation du pH, de l'alcalinité totale et de la concentration des ions calcium alors que la conductivité n'a pas changé. L'été suivant (1986), les valeurs de ces différents paramètres sont demeurées passablement stables.(figure A.2). Toutefois, nous avons noté une légère baisse au mois de juillet. Cette diminution est peut-être le résultat de la stratification thermique des eaux à cette période de l'année: elle aurait produit une baisse de la disponibilité d'ions calcium dans l'épilimnion (couche d'eau superficielle).

Quant à la productivité des eaux du lac, nous pouvons affirmer que les paramètres qui nous renseignent à cet effet ne démontrent pas de changement important méritant d'être souligné. Notons cependant que le potentiel de fertilité mesuré à trois reprises durant l'été est généralement touché par un pourcentage d'inhibition moins important qu'au lac du Rocher. L'indice de productivité qui en découle est classé "moyen" dans deux cas sur trois, alors qu'au lac du Rocher, l'indice est classé "moyen" une fois sur trois. Les autres paramètres biologiques ne nous permettent pas d'étayer davantage notre discussion puisque nous n'avons que des informations très succinctes sur la qualité de l'eau de nos lacs; ces données nous autorisent tout de même à caractériser sommairement ces lacs.

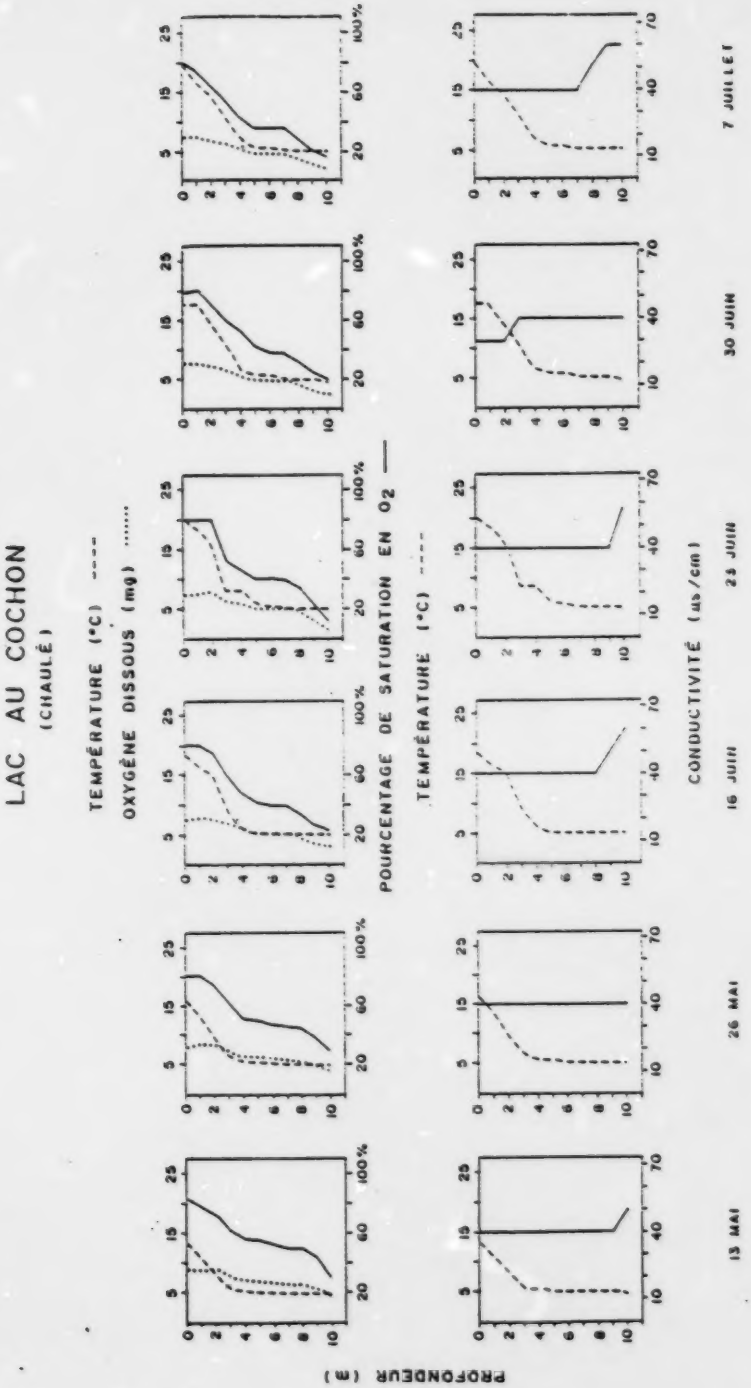


Figure A.2 Courbes d'oxygène dissous, de pourcentage de saturation, de conductivité et de température au lac au Cochon en 1986.

4.1.2 PLANCTON

4.1.2.1 Phytoplancton

Lac du Rocher 1986

Les résultats présentés à l'annexe 24 indiquent clairement qu'au lac du Rocher, les rhodophycées dominent de loin les autres classes de phytoplancton. Leur importance varie entre 76% et 99 de la densité des organismes phytoplanctoniques présents dans les échantillons récoltés au cours de l'été. Les espèces dominantes sont Chromulina sp. et Synura sp., toutes deux de la sous-classe des hétérochrysophycées. Entre le 13 mai et le 9 juin, les organismes phytoplanctoniques connaissent une nette décroissance (figure 2), certaines espèces sont même absentes des échantillons. Par contre, dès la mi-juin, les effectifs commencent à s'accroître de nouveau et au début de juillet, les effectifs sont à nouveau comparables à ceux du mois de mai.

Lac au Cochon 1986

Au lac au Cochon, les rhodophycées dominent aussi les organismes phytoplanctoniques du lac. Leur proportion varie entre 55% et 90% des organismes récoltés (annexe 24). Les espèces dominantes sont Chromulina sp. de la sous-classe des hétérochrysophycées et Microcystis sp. de la sous-classe des coccogonophycées. Le nombre d'organismes phytoplanctoniques décroît de façon importante entre le 13 mai et le 9 juin et tend à augmenter à partir du début de juillet sans toutefois que les effectifs soient comparables à ceux retrouvés dans les échantillons du mois de mai (figure 2).

Comparaisons entre les deux lacs

Les échantillons de la communauté phytoplanctonique de la zone pélagique des deux lacs semblent comparables car la composition des espèces récoltées au cours de l'été est semblable et les espèces dominantes font partie de la même classe. Nous observons également les mêmes diminutions durant le mois de juin bien que l'augmentation des effectifs au lac au Cochon ne soit pas aussi marquée au mois de juillet. Par ailleurs, nous constatons que les densités observées le 13 juin sont beaucoup plus importantes au lac au Cochon (annexe 24).

4.1.2.2 Zooplancton

Compte tenu de la trop grande variabilité spatio-temporelle des populations de zooplancton et compte tenu d'un d'échantillonnage restreint, nous décrirons brièvement les communautés zooplanctoniques ainsi que les tendances que nous avons observées à la suite des manipulations opérées sur les deux lacs acides.

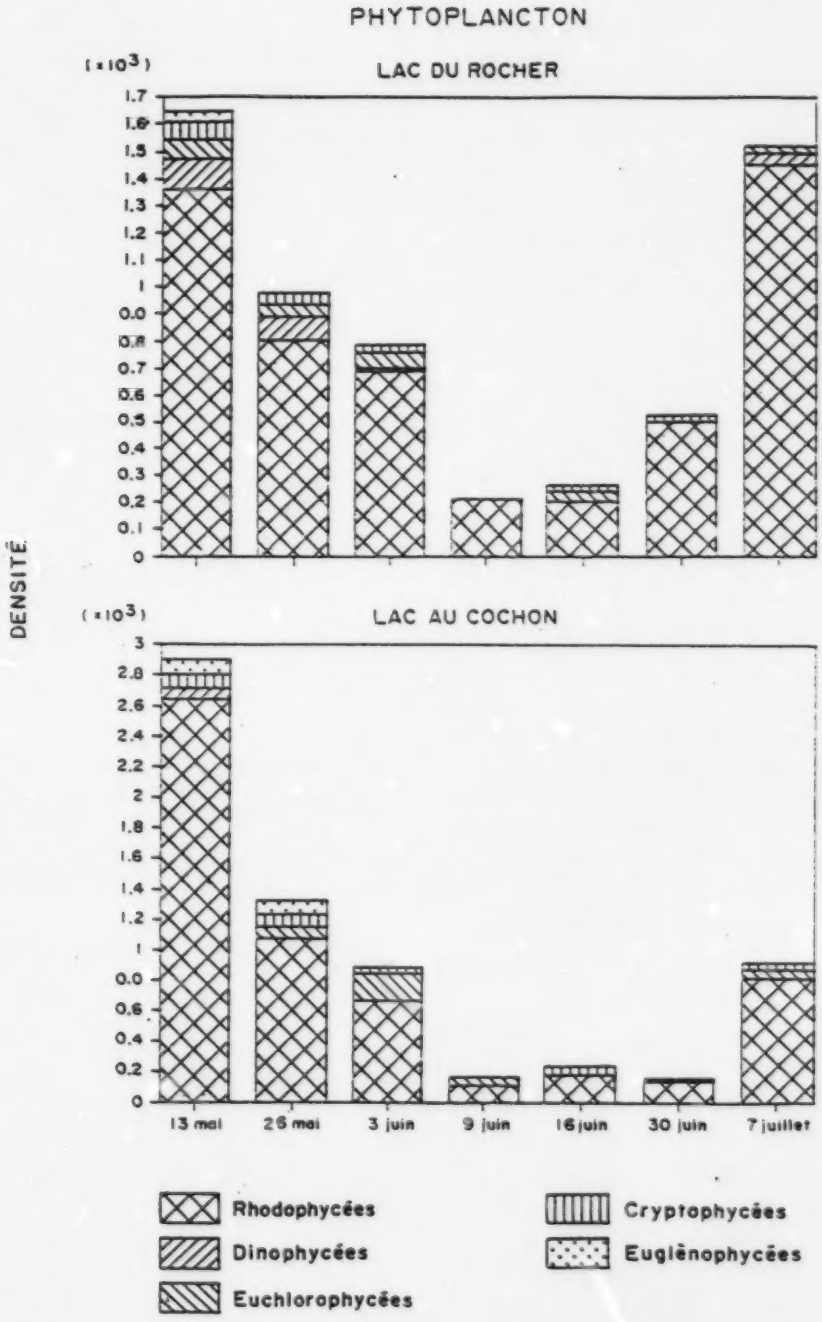


Figure 2. Densité du phytoplancton en 1986 sur les lacs du Rocher et au Cochon.

Lac du Rocher

Parmi les échantillons de zooplancton récoltés en 1986, les organismes zooplanctoniques les plus abondants sont les rotifères (55%) alors que les calanoïdes (20%), les nauplies (17%), les cladocères (6%) et les cyclopoïdes (2%) constituent un pourcentage moins important (annexe 25). La densité des rotifères augmente au cours de l'été, passant de 378 ind/m^3 à la mi-mai à 42309 ind/m^3 à la fin juin, mais dès le mois de juillet cette densité diminue. L'espèce dominante parmi les rotifères est Kelicottia longispina, mais d'autres espèces comme Keratella hiemalis, Keratella taurocephala et Conochilus unicornis sont également très abondantes (annexe 5). Les copépodes calanoïdes, dont l'espèce dominante est Leptodiaptomus minutus, connaissent une augmentation importante de leur densité du 13 mai au 9 juin (576 ind/m^3 à 16239 ind/m^3) (figure 3). À partir de cette date jusqu'au 30 juin, leur densité diminue et connaît une certaine recrudescence au début du mois de juillet. Les copépodes cyclopoïdes, dominés par Cyclops scutifer, de faible abondance (moyenne = 564 ind/m^3), ainsi que les nauplies, beaucoup plus abondants (moyenne = 6089 ind/m^3), atteignent leur plus grande densité entre le 26 mai et le 9 juin (figure 3). Les cladocères, dominés par Holopedium gibberum, augmentent de façon importante au mois de mai et juin pour connaître un pic d'abondance le 9 juin (4872 ind/m^3). Leur densité diminue ensuite graduellement jusqu'au début de juillet. Des larves de diptères du genre Chaoborus sont aussi présentes dans les échantillons de zooplancton. L'espèce la plus abondante est C. cryatallinus (annexe 5).

Lac au Cochon

En 1986, les nauplies (56%) sont le groupe zooplanctonique le plus important. En ordre décroissant d'importance, nous retrouvons les rotifères (26%), les cladocères (13%), les cyclopoïdes (3%) et les calanoïdes (2%) (annexe 25). La densité de nauplies connaît une augmentation importante du 13 mai au 30 juin (516 ind/m^3 à 27854 ind/m^3) et une légère diminution au début de juillet (figure 3). Les rotifères, dominés par l'espèce Conochilus unicornis, connaissent également les mêmes variations que les nauplies, mais avec des densités moins importantes (0 ind/m^3 à 13 220 ind/m^3) (figure 3). La densité des cladocères, dont l'espèce dominante est Daphnia catavaba, augmente de façon importante et connaît un pic d'abondance le 9 juin (5 696 ind/m^3). Par la suite, leur densité demeure stable jusqu'au 7 juillet. La densité des copépodes cyclopoïdes, dominés par Cyclops scutifer, varie plutôt de façon inverse à celle observée chez les nauplies, c'est-à-dire que leur densité diminue au cours de l'été (2 405 ind/m^3 à 269 ind/m^3). Les copépodes calanoïdes, surtout représentés par Aglaodiaptomus spatulocrenatus, connaissent les mêmes variations que les cladocères, atteignant un pic d'abondance le 9 juin (1 220 ind/m^3). Dans les échantillons, nous avons aussi récolté des larves de diptères Chaoborus dont l'espèce principale est C. crystallinus (annexe 6).

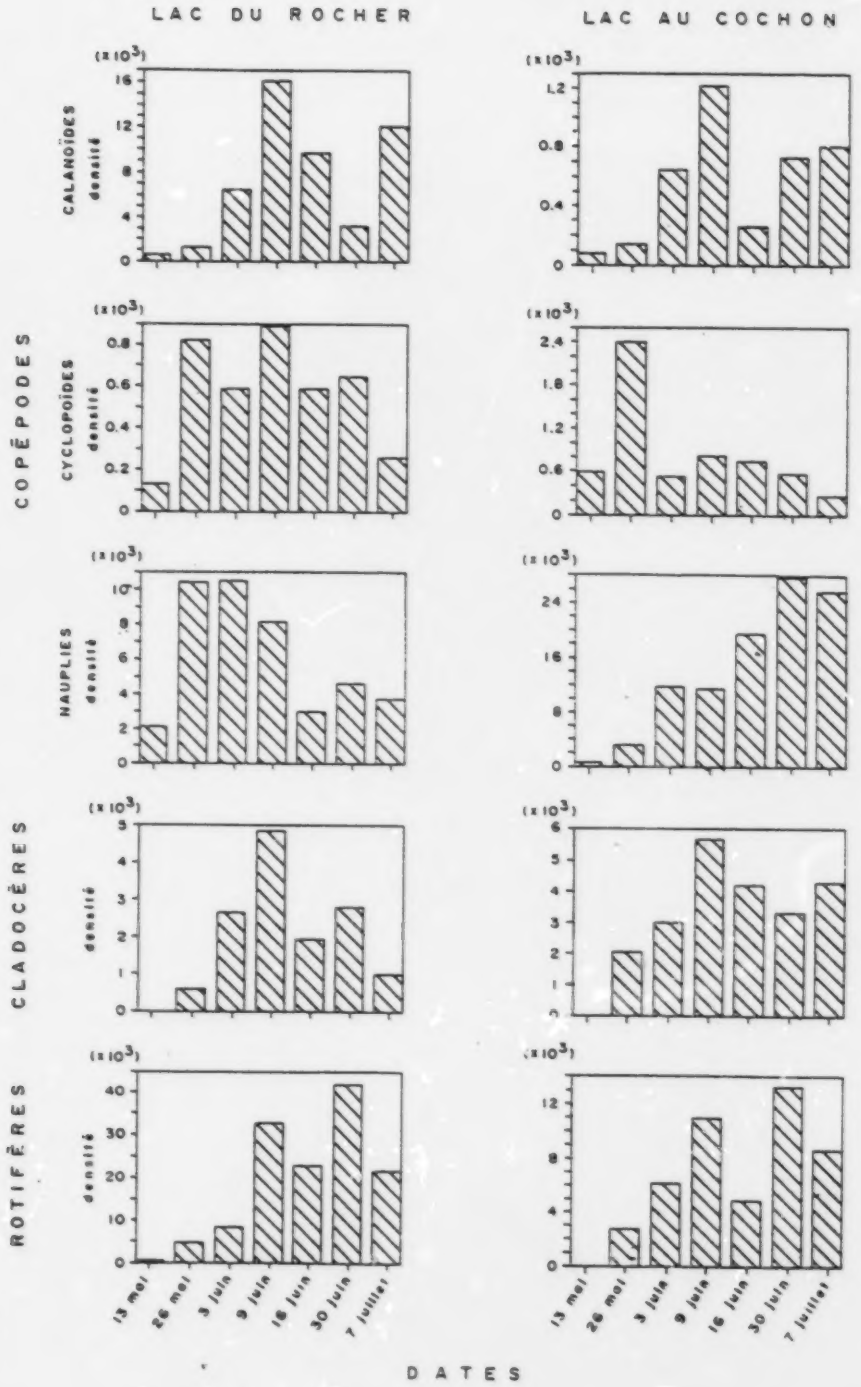


Figure 3. Variations des densités d'organismes zooplantoniques récoltés au cours de l'été 1986 sur les lacs du Rocher et au Cochon.

Comparaisons entre les deux lacs

Une série de tests de Mann-Whitney, présentés à l'annexe 26, nous ont permis de comparer entre eux les grands groupes de zooplancton dans les différentes conditions obtenues sur les lacs de l'étude en 1985 et en 1986. On ne trouve pas de différence significative entre les densités des groupes zooplanctoniques des deux lacs en 1986, à l'exception des calanoïdes qui sont plus abondants au lac Du Rocher (Mann-Whitney, n1 = 7 et n2 = 7, $P > 0.01$). Cependant, la proportion des cyclopoïdes est plus grande au lac $P > 0.02$) et celle des calanoïdes et des rotifères est plus importante au lac Du Rocher (Mann-Whitney, n1 = 7 et n2 = 7, calanoïdes $P > 0.01$ et rotifères $P > 0.07$).

Au lac du Rocher, ce sont les rotifères (trois fois plus abondants) qui dominent le zooplancton du lac alors qu'au lac au Cochon, ce sont les nauplies (deux fois plus abondants) (figure 4). Au lac du Rocher, les copépodes adultes les plus abondants sont les calanoïdes, tandis qu'au lac au Cochon, ce sont les cyclopoïdes. De plus, les chaoboridés sont plus abondants au lac au Cochon.

Les différences entre les deux lacs en 1985 et 1986 se sont maintenues à l'exception des cyclopoïdes qui ont pris un certain essor en 1986 au lac au Cochon.

Conséquences de la fertilisation sur le zooplancton

Seuls les nauplies s'avèrent plus abondants après la fertilisation (Mann-Whitney, n1= 4 et n2= 7, $p > 0.02$) (annexe 26). Les espèces dominant les groupes zooplanctoniques sont restées sensiblement les mêmes après la fertilisation. Cependant, nous remarquons que le nombre d'espèces de cladocères et de copépodes cyclopoïdes était légèrement plus abondant en 1985 alors que le lac contenait peu de poissons avant le traitement. Les espèces de cladocères et de copépodes, qui sont absentes à la suite de la fertilisation du lac en 1986, sont généralement des espèces peu abondantes et leur taille est variable (petite à grande). De façon générale, la densité et la proportion des organismes zooplanctoniques sont supérieures avant le traitement, sauf dans le cas des nauplies. La fertilisation semble donc n'avoir profité qu'à ce groupe. Par ailleurs, les chaoboridés (C. americanus et C. flavicans) qu'on retrouve parmi les échantillons de zooplancton avant le traitement sont remplacés par deux nouvelles espèces (C. crystallinus et C. punctipennis).

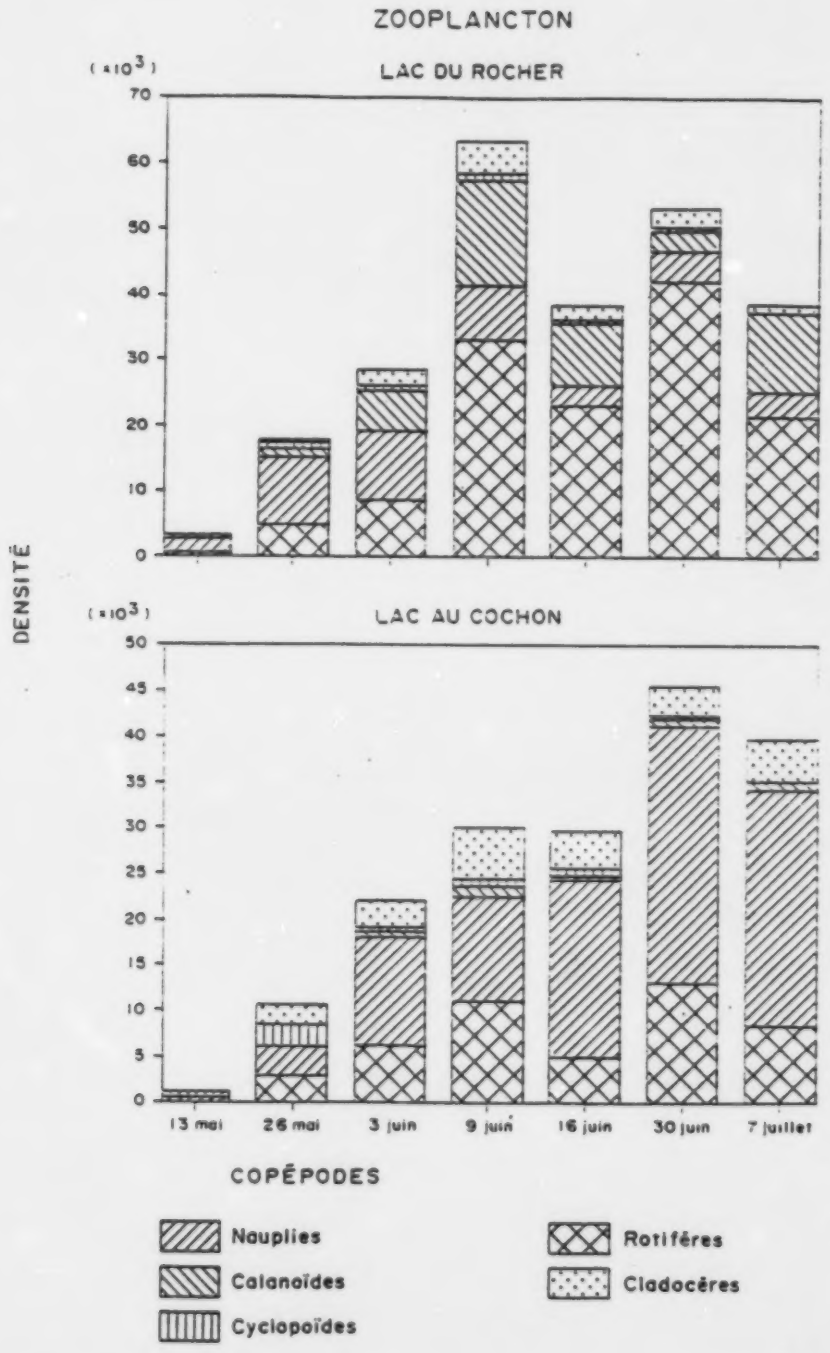


Figure 4. Densité du zooplancton récolté en 1986 sur les lacs du Rocher et au Cochon.

Conséquences du chaulage sur le zooplancton

Le chaulage semble peu profitable aux rotifères et aux copépodes calanoïdes puisque leur densité était plus élevée en 1985, c'est-à-dire avant le traitement alors que le lac contenait encore des poissons (Mann-Whitney, n1 = 4 et n2 = 7, P > 0.01) (annexe 26). À l'inverse, les cyclopoïdes, les nauplies et les cladocères paraissent avoir bénéficié du traitement, car leur densité moyenne est plus élevée après le chaulage. Seul le pourcentage des cladocères s'avère significativement plus important, tandis que la proportion des rotifères est plus faible (Mann-Whitney, n1 = 4 et n2 = 7, P > 0.02).

Nous remarquons également que l'espèce C. americanus, présente dans les échantillons de zooplancton avant le chaulage, est remplacée par trois nouvelles espèces: C. crystallinus, C. flavicans et C. punctipennis.

4.1.3 Disponibilité des proies

Pour effectuer le traitement synthèse des données sur les invertébrés aquatiques récoltés durant les trois années de l'étude, nous n'avons retenu que les résultats obtenus avec la benne Ekman, le filet troubleau et les cages d'émergence. Les résultats sous forme de tableaux sont présentés aux annexes 8 à 18 et ne sont représentés par des figures dans le texte suivant.

Caractéristiques des lacs selon le nombre d'invertébrés récoltés

Parmi les lacs à l'étude, c'est dans les lacs sans poissons (vides), acides et oligotrophes (V.A.O. n = 2) que nous retrouvons la plus grande diversité d'invertébrés nageurs. Les organismes de grande taille tels les coléoptères, les diptères, les trichoptères et les hémiptères se retrouvent également en plus grande abondance (figure A.2). Nous remarquons également que parmi les invertébrés benthiques, seules les larves de neuroptères sont plus abondantes dans ce type de lac que dans les autres types à l'étude (figure A.3). Nous observons les mêmes phénomènes dans le cas des odonates adultes qui émergent dans nos cages.

C'est dans les lacs poissonneux acides et oligotrophes (P.A.O. n = 2) que nous avons récolté le moins d'invertébrés aquatiques (figure 5). Par contre, ce sont ces lacs qui ont le plus d'éphémères, de trichoptères et d'odonates d'origine benthique (figures A.4, A.5 et A.6).

À la figure 8, nous constatons que c'est dans le lac poissonneux acide et mésotrophe (P.A.M., lac fertilisé) qu'on rencontre le plus grand nombre d'invertébrés aquatiques. Parmi les insectes émergents, les trichoptères et les neuroptères sont en plus grand nombre que dans les autres lacs (figures A.5 et A.3). Chez les invertébrés nageurs, les acariens ont des effectifs plus élevés que dans les autres lacs (figure A.2) alors que chez les insectes benthiques, aucun taxon n'est récolté en quantité supérieure. Notons cependant que les diptères y abondent (figure A.7).

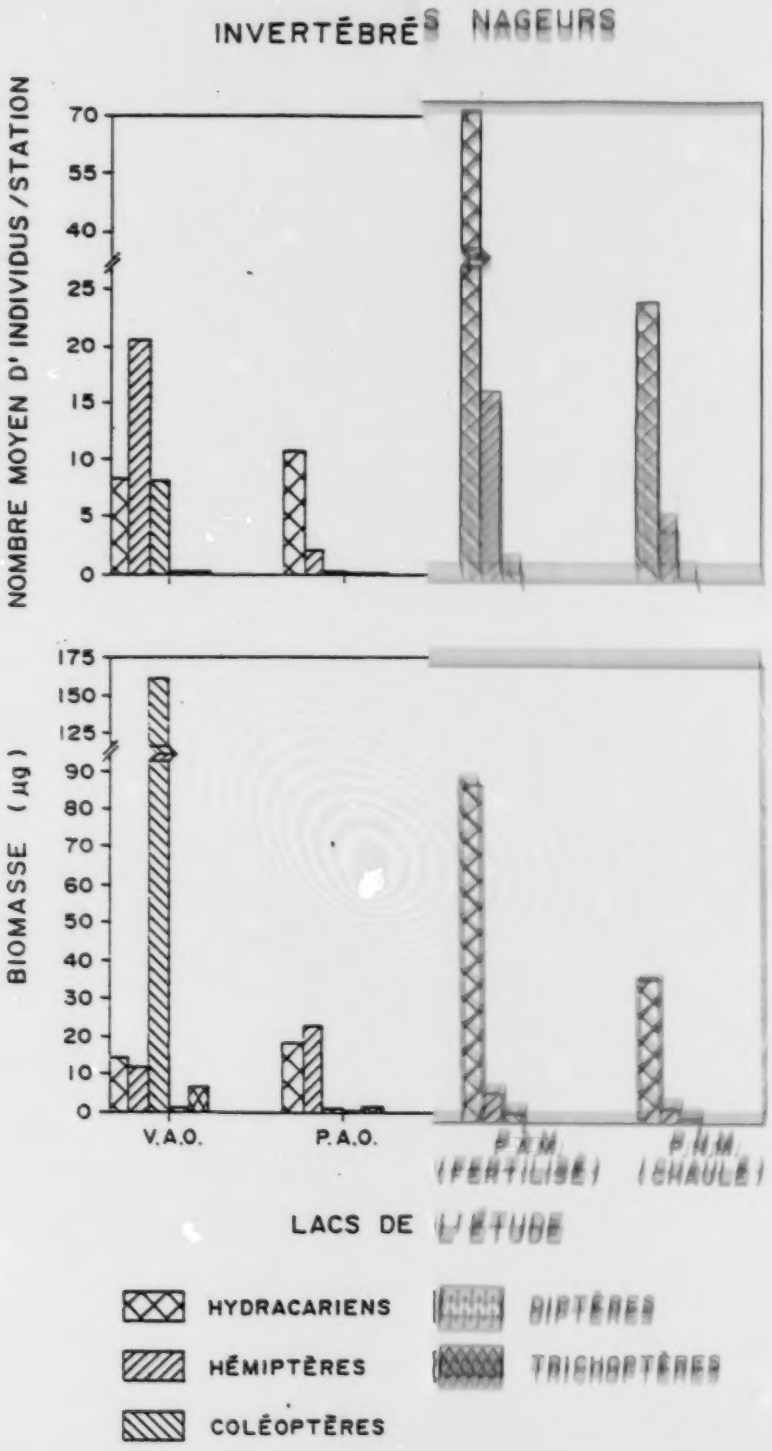


Figure 5. Abondance et biomasse des invertébrés nageurs récoltés sur les lacs à l'étude.

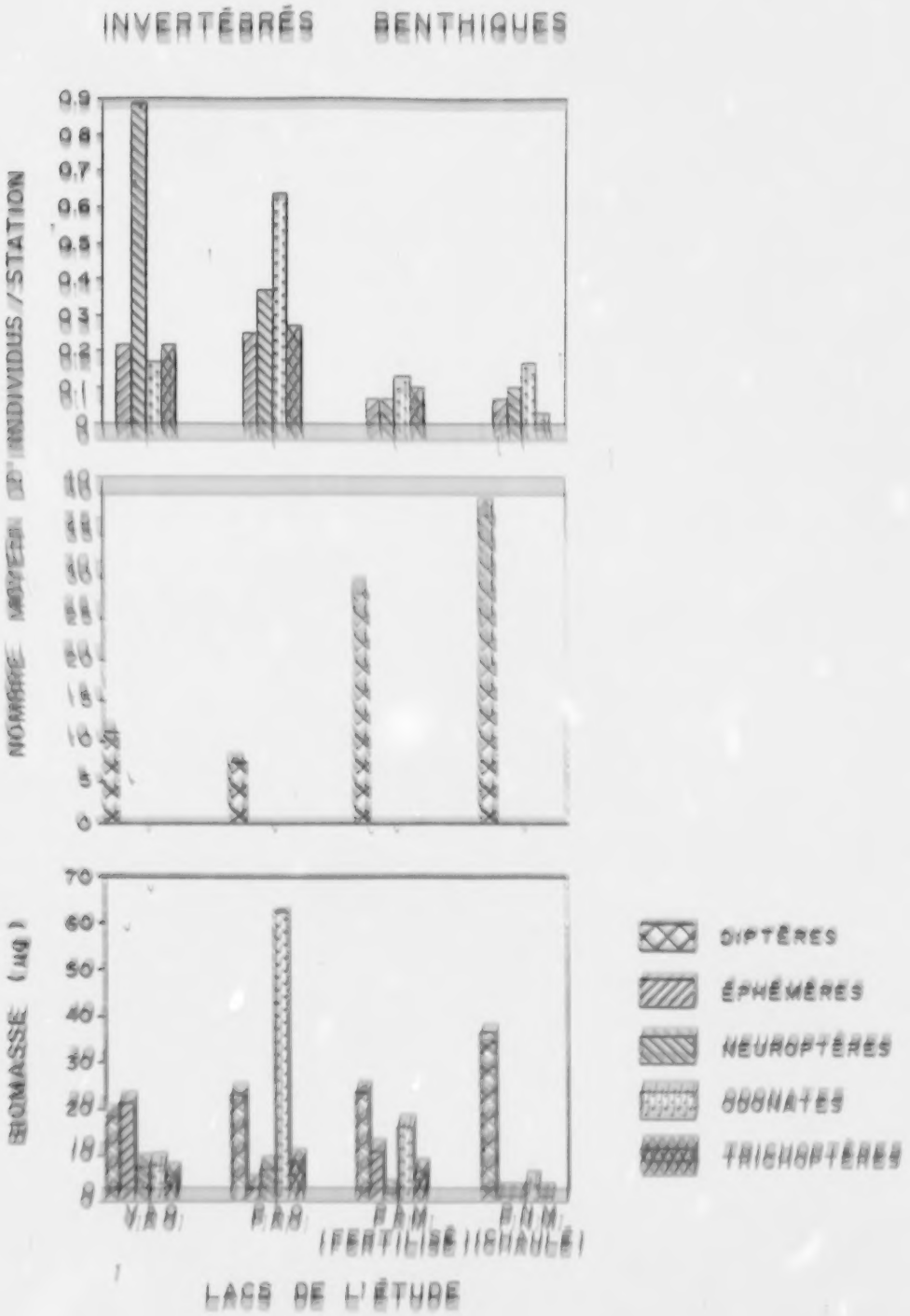


Figure 6. Abondance et biomasse des invertébrés benthiques récoltés sur les lacs à l'étude de 1984 à 1986.

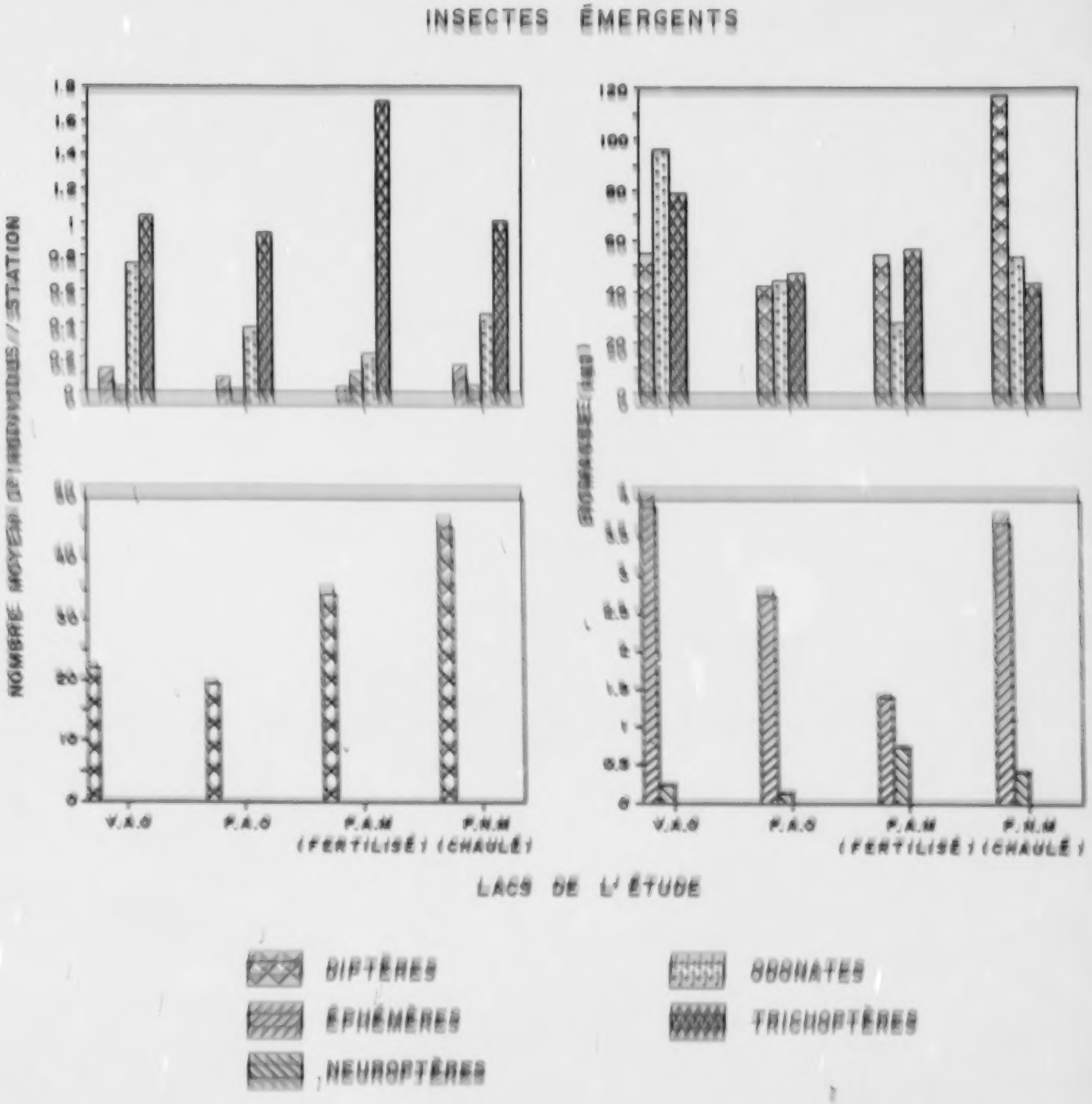


Figure 7. Abondance et biomasse des insectes émergents récoltés sur les lacs à l'étude de 1984 à 1986.

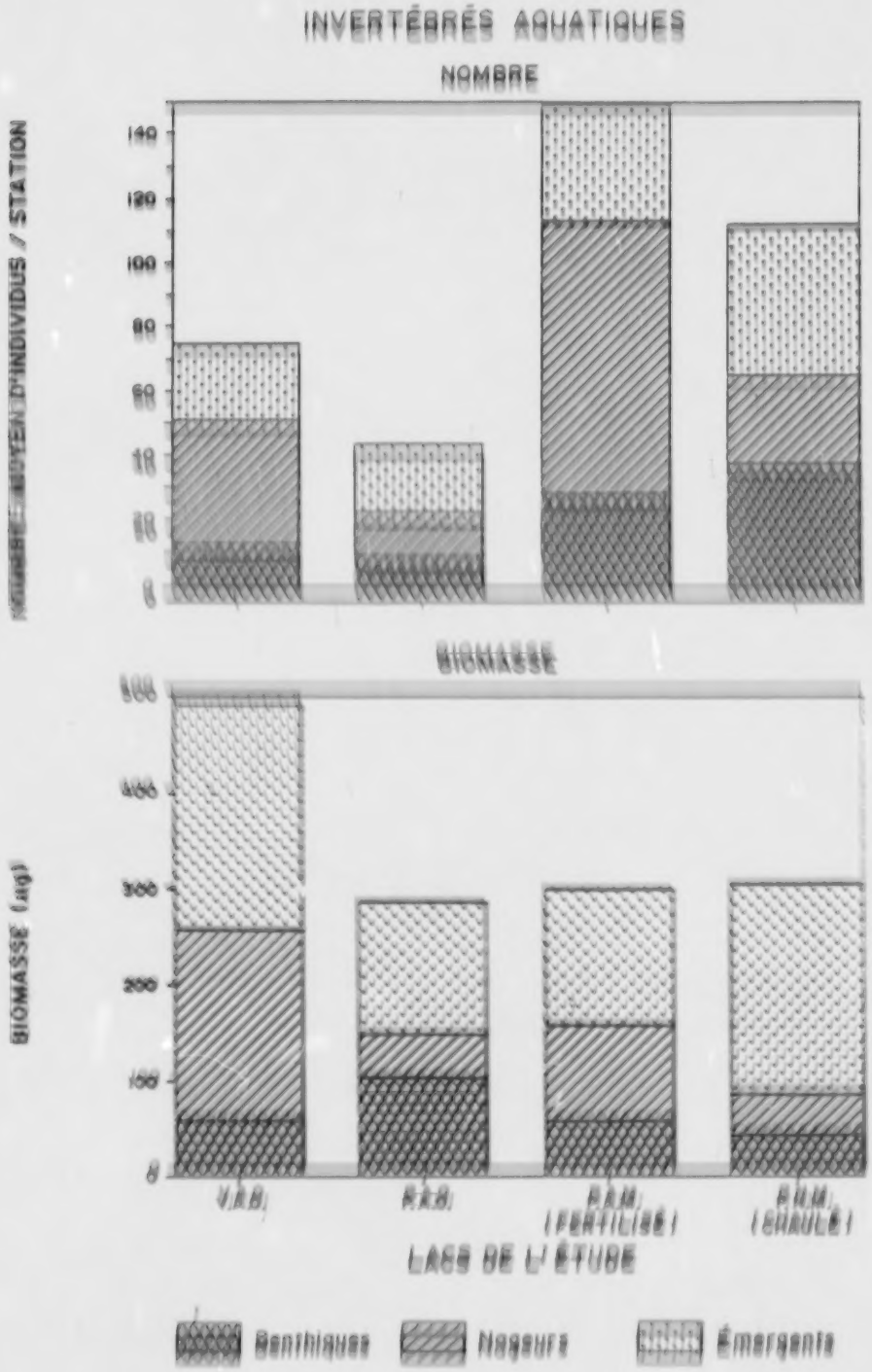


Figure 8. Abondance et biomasse des trois grands groupes d'invertébrés récoltés sur les lacs de 1984 à 1986.

Le nombre d'invertébrés récoltés dans le lac poissonneux neutre et mésotrophe (P.N.M. lac chaulé) apparaît relativement important et pourrait se comparer au lac fertilisé précédent si ce n'était de l'importance des acariens chez les invertébrés nageurs dans ces lacs (figure A. 2). Ce lac se caractérise par un plus grand nombre de diptères et d'éphémères adultes (émergents) ainsi que par une plus grande abondance de larves de diptères (benthiques) (figures A.7 et A.4).

Caractéristiques des lacs selon la biomasse des invertébrés

Les lacs sans poisson (vides), acides et oligotrophes (V.A.O.) se caractérisent surtout par une biomasse importante d'insectes émergents et d'invertébrés nageurs (figure 5). Les invertébrés benthiques possèdent une biomasse comparable à celle retrouvée dans les lacs fertilisés et chaulés. Les insectes émergents qui présentent une biomasse plus importante que dans les autres lacs sont généralement des odonates (figure A.8). Les trichoptères et les éphémères adultes constituent également une part importante de la biomasse, mais ceux-ci le sont également dans les lacs mésotrophes (figures A.9 et A.10). Les insectes nageurs qui possèdent une biomasse plus importante que dans les autres lacs sont les coléoptères, les diptères et les trichoptères (figure A.11). Quant aux insectes benthiques, les seuls qu'on retrouve en biomasse plus importante sont les éphémères (figure A.10).

Les lacs poissonneux, acides et oligotrophes (P.A.O.) présentent une biomasse importante d'invertébrés benthiques surtout dominée par des odonates (figure A.8). C'est d'ailleurs dans ce type de lacs qu'ils atteignent la biomasse la plus élevée (figure 5).

Le lac fertilisé présente une biomasse importante d'invertébrés nageurs que nous attribuons aux acariens. Ceux-ci ne se retrouvent pas en aussi grand nombre dans la colonne d'eau des autres lacs (figure A.11). Seul le lac chaulé (P.N.M.) exhibe une biomasse importante d'acariens. La même observation peut être faite dans le cas des neuroptères adultes (figure A.12).

Une biomasse importante d'insectes émergents caractérise le lac chaulé. Les éphémères et les odonates constituent une biomasse importante de ce groupe d'insecte, mais ce sont les diptères qui possèdent la biomasse la plus importante (figure A.13). Parmi les invertébrés benthiques, les diptères ont une biomasse relativement importante mais c'est aussi le cas dans les autres lacs poissonneux (figure A.13).

Caractéristiques des lacs selon le poids des invertébrés

C'est dans les lacs sans poissons, acides et oligotrophes (V.A.O.) que le poids des invertébrés nageurs (trichoptères, diptères et coléoptères) est supérieur (figure 9).

Dans les lacs poissonneux, acides et oligotrophes (P.A.O.), ce sont les diptères, les odonates d'origine benthique, ainsi que les hémiptères nageurs qui possèdent un poids supérieur. Dans le lac fertilisé (P.A.M.), les larves benthiques d'éphémères et d'odonates ont un poids plus important que dans les autres lacs bien que dans les deux lacs poissonneux, les odonates ont un poids comparable. Finalement, le lac chaulé (P.N.M.) abrite des neuroptères adultes ayant un poids supérieur.

CONCLUSION

De façon générale, le nombre d'insectes récoltés dans les différents lacs de l'étude paraît surtout affecté lorsque les insectes subissent le stress combiné de l'acidité, de la présence de poissons et de la faible productivité des eaux (lacs P.A.O.). Lorsque les conditions d'un lac sont modifiées soit en le fertilisant (P.A.M.), en le chaulant (P.N.M.) ou en diminuant la prédation par les poissons (V.A.O.), on constate une nette augmentation du nombre d'insectes.

La biomasse des insectes récoltés sur les lacs est particulièrement affectée (à la baisse) par la présence de poissons. C'est surtout le cas pour les invertébrés nageurs et les insectes émergents alors que la biomasse des invertébrés benthiques semble peu varier. Bien que partagée différemment à l'intérieur des grands groupes d'invertébrés, la biomasse des lacs poissonneux est fort comparable, alors que dans les lacs dépourvus de prédateurs, on retrouve une biomasse bien plus importante que dans les autres lacs.

Le poids des invertébrés semble également avoir été influencé par la présence de poissons. Ce facteur affecte particulièrement les insectes nageurs et les insectes émergents qui sont généralement de plus grande taille dans les lacs sans poissons. Les lacs les plus stressés (P.A.O.) abritent les plus petits insectes.

En conclusion finale

Nous observons cependant les modifications les plus apparentes lorsqu'on améliore les conditions d'un lac en diminuant la prédation par les poissons. Nous constatons d'abord une augmentation du nombre d'insectes ainsi qu'une augmentation de leur taille et une modification des relations proies-prédateurs.

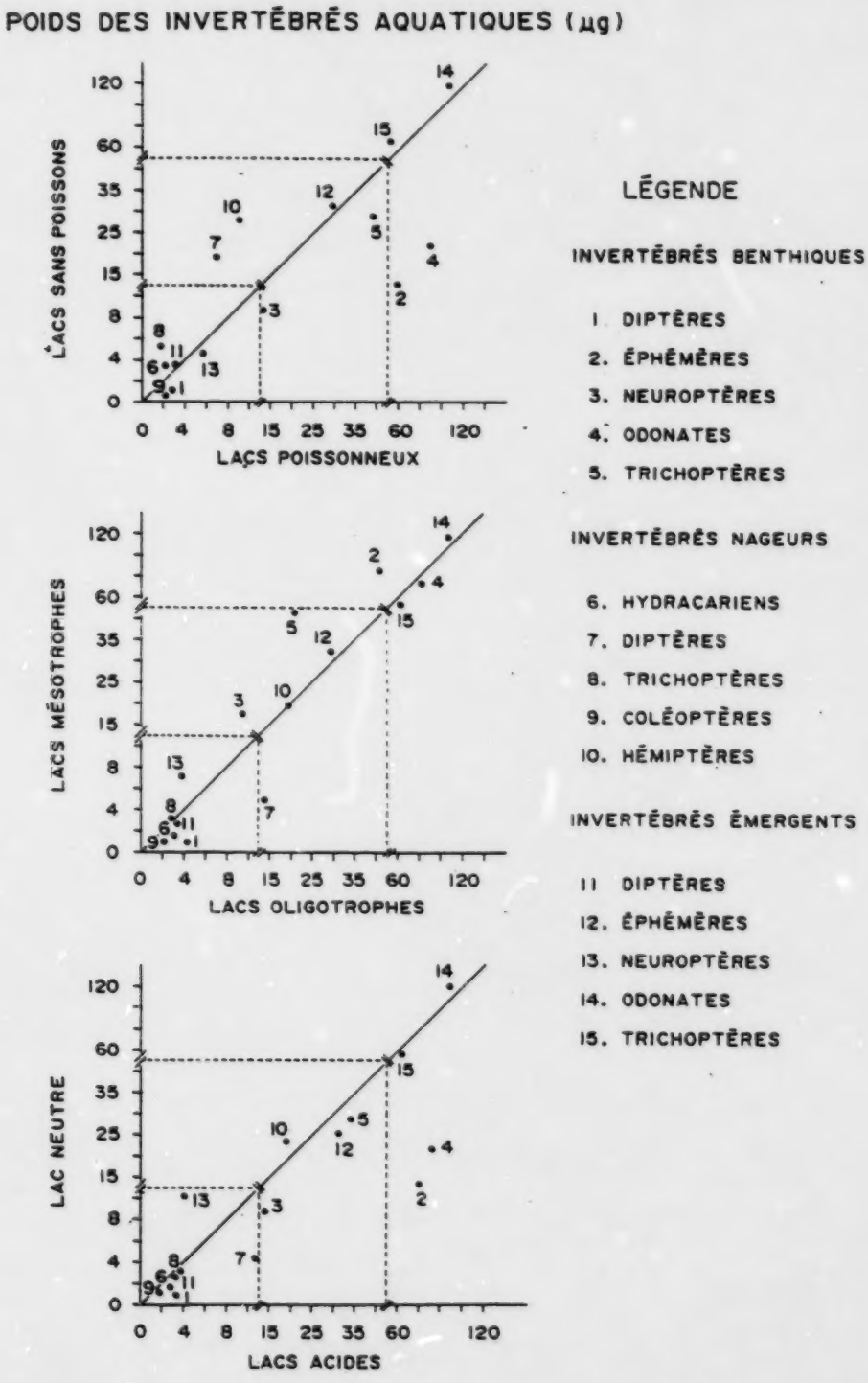


Figure 9. Poids des invertébrés aquatiques présentés selon la présence de poissons, le stade trophique et l'acidité observés sur les lacs à l'étude entre 1984 et 1986.

4.2 RÉGIME ALIMENTAIRE DE L'OMBLE DE FONTAINE

Lac du Rocher (fertilisé)

La figure 10 présente la distribution des proies dans les estomacs d'ombles de fontaine ainsi que le nombre d'estomacs dans lequel on retrouve ces proies. On constate que le régime alimentaire des ombles au lac du Rocher est plus diversifié chez les ombles de taille moyenne et grande. Les ombles de petite taille préfèrent les organismes zooplanctoniques qui constituent 88% des proies dénombrées dans leur estomac et dont la majorité sont des cladocères (tableau 1). Les insectes émergents (surtout des trichoptères et des diptères) sont les deuxièmes proies les plus convoitées. Bien que beaucoup moins importants en nombre, ils sont présents dans 97% des estomacs (tableau 2). Quant aux autres types de proies, ils sont peu abondants. Les plus nombreux sont les invertébrés benthiques représentés surtout par des diptères (chironomides); les invertébrés nageurs (diptères chaoborus 96%) suivent et les ripicoles plus diversifiés sont très peu représentés.

Comme nous l'avons constaté précédemment, les ombles de fontaine de taille moyenne ont un régime alimentaire plus diversifié. À l'instar des ombles de petite taille, les organismes zooplanctoniques représentent les proies les plus abondantes dans leur régime et les insectes émergents constituent également le deuxième type de proies le plus important. On remarque cependant que le zooplancton devient une proie beaucoup moins recherchée puisqu'il se retrouve dans une proportion beaucoup plus faible d'estomacs que tous les autres groupes (46%). Inversement, les invertébrés nageurs, benthiques et ripicoles commencent à prendre des proportions plus importantes dans le régime des ombles (figure 2).

Les proies les plus abondantes dans les estomacs d'ombles de grande taille sont les invertébrés nageurs et les invertébrés zooplanctoniques (42% et 39%) mais ces derniers se retrouvent ici dans le plus faible nombre d'estomacs (29%). Les invertébrés nageurs (86% d'acariens) prennent maintenant plus d'importance que les insectes émergents qui représentent une plus grande part du régime chez les ombles de taille moyenne ou petite. Les insectes ripicoles commencent également à devenir des proies plus convoitées puisque leur importance s'accroît par rapport aux invertébrés benthiques (figure 2).

Lac au Cochon (chaulé)

La figure 11 présente les proies consommées par les ombles de fontaine du lac au Cochon. Dans ce lac, les ombles de petite ou de moyenne taille ont une alimentation peu diversifiée comparativement aux ombles de grande taille. Leur régime est constitué presque exclusivement de cladocères zooplanctoniques (94% et 90%). Les organismes venant en deuxième ordre d'importance sont les insectes émergents: ils sont moins importants en nombre mais ils se retrouvent dans un nombre égal ou comparable d'estomacs. Les autres groupes d'invertébrés sont moins importants dans l'alimentation des ombles de petite taille et apparaissent dans l'ordre décroissant d'importance suivant: nageurs, benthiques et ripicoles. Par contre, chez les ombles de taille moyenne, ce sont les invertébrés benthiques qui viennent au dernier rang (tableau 3 et 4).

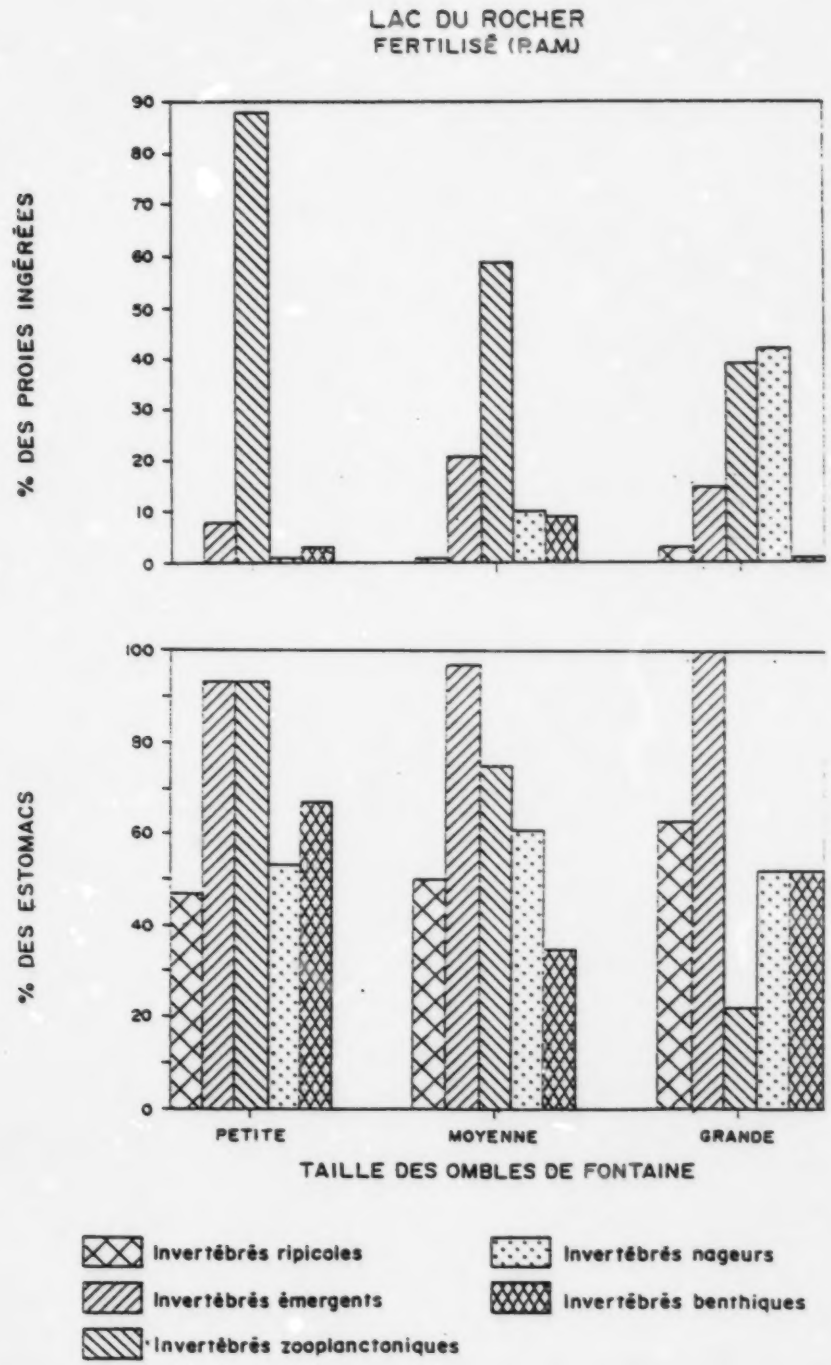


Figure 10. Distribution des proies dans les estomacs d'omble de fontaine selon la taille de poissons capturés dans le lac du Rocher en 1986 (fertilisé).

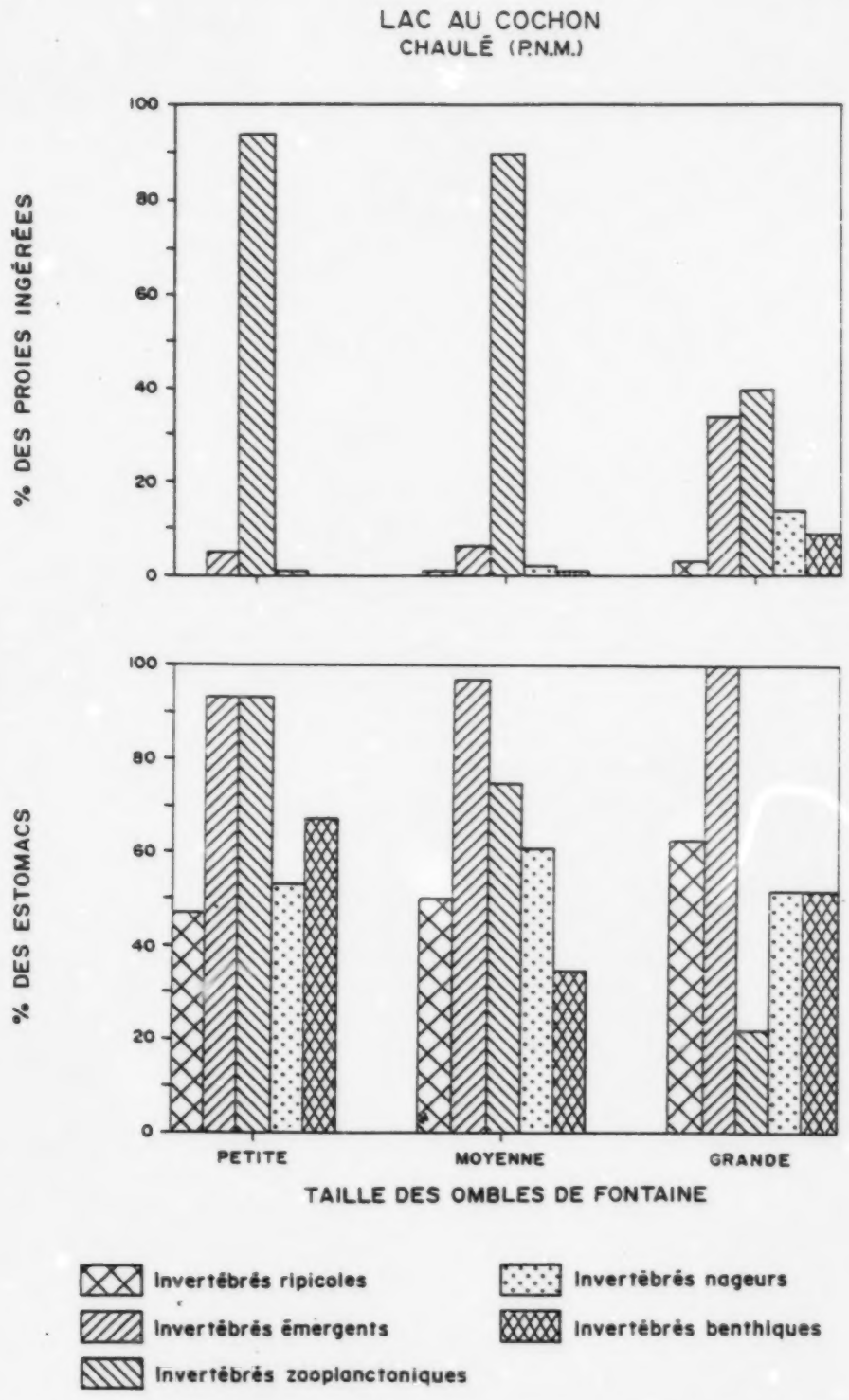


Figure 11. Distribution des proies dans les estomacs d'omble de fontaine selon la taille des poissons capturés dans le lac au Cochon en 1986 (chaulé).

Le régime des ombles de grande taille est plus diversifié, car on dénote une diminution importante de la proportion du plancton dans leur alimentation ainsi qu'une nette augmentation de tous les autres groupes d'invertébrés aquatiques et ripicoles. Les insectes émergents demeurent les invertébrés les plus abondants après le zooplancton. Les autres groupes moins importants sont par ordre décroissant: les invertébrés nageurs, benthiques et ripicoles (figure 8).

Dans l'ensemble, plus la taille des ombles de fontaine croît, plus la proportion des organismes zooplanctoniques présents dans les estomacs diminue et le pourcentage d'estomacs dans lequel on trouve du zooplancton présente la même relation. À l'inverse, les autres taxons sont en proportion plus grande à mesure que la taille des ombles croît. Les insectes les plus convoités par les ombles s'avèrent être surtout des diptères. Dans le groupe des émergents, tout comme chez les benthiques, ce sont habituellement des chironomides. Chez les nageurs, les larves de chaoboridés dominent alors que chez les invertébrés ripicoles, le groupe le moins bien représenté, les coléoptères viennent en tête de liste.

En bref, plus la taille des ombles augmente, moins ils consomment d'organismes de petite taille; ils diversifient leur alimentation en capturant des organismes de plus grande taille.

Comparaison entre les deux lacs

Le régime alimentaire des ombles de petite taille semble comparable d'un lac à l'autre. Par contre, l'alimentation des ombles de taille moyenne est plus diversifiée au lac du Rocher (P.A.M.) car ils consomment des proportions moins importantes de zooplancton et ils s'alimentent d'un pourcentage plus élevé d'invertébrés émergents, nageurs et benthiques. Dans les deux lacs, les ombles de grande taille ont mangé autant de zooplancton et d'insectes ripicoles. Cependant, au lac Du Rocher (P.A.M.), ils se sont surtout nourris d'invertébrés nageurs (acariens) alors qu'au lac au Cochon (P.N.M.), ils ont consommé plus d'insectes émergents et benthiques (diptères).

Le nombre d'estomacs dans lesquels on retrouve des proies est comparable, à l'exception des invertébrés nageurs et benthiques qui présentent des proportions plus importantes chez les ombles de taille moyenne et petite du lac du Rocher.

Comparaison entre les deux années

En 1985, les ombles de fontaine que nous avons retirés du lac du Rocher s'alimentaient différemment de ceux capturés en 1986 après la fertilisation du lac. La figure 13, montrant le régime des ombles en 1985, nous permet de comparer leur régime à celui des ombles capturés en 1986 qui apparaît à la figure 7. Nous constatons, en comparant ces deux figures, que les ombles de petite taille ont un régime plus diversifié en 1985. Ils mangent beaucoup moins de zooplancton (cladocères) et s'alimentent beaucoup plus d'invertébrés nageurs et benthiques qui sont généralement des diptères.

Dans le régime des ombles de taille moyenne, le zooplancton est presque inexistant en 1985 alors qu'il devient très important l'année suivante. Les invertébrés nageurs constituent de loin le taxon le plus important dans leur alimentation, les invertébrés benthiques venant au second rang alors que les autres taxons sont très peu représentés. On peut également affirmer que les ombles de grande taille s'alimentent de façon comparable aux ombles de taille moyenne bien qu'ils consomment légèrement plus d'invertébrés nageurs, moins de benthiques et un peu plus d'insectes émergents. Au contraire, en 1986, leur régime s'avère être plus diversifié, comprenant plus d'invertébrés zooplanctoniques (cladocères également), ripicoles et émergents. Dans tous les cas, en 1985, les invertébrés nageurs et benthiques sont présents dans un plus grand nombre d'estomacs tandis qu'en 1986, ils sont remplacés par des invertébrés zooplanctoniques et des insectes émergents.

Le régime des ombles de fontaine du lac au Cochon s'avère différent entre 1985 et 1986, année où il a été chaulé (figures 8 et 10). En 1985, le lac au Cochon a été empoissonné d'ombles de taille moyenne. Ces ombles possèdent un régime plus diversifié que leurs congénères de 1986. Ils ont surtout consommé des invertébrés nageurs (diptères chaoborus) et zooplanctoniques (copépodes) tandis qu'en 1986 (après chaulage), ils ont préféré le zooplancton (cladocères). En 1985, les invertébrés zooplanctoniques sont présents dans le moins grand nombre d'estomacs et les benthiques dans le plus grand nombre. En 1986, ce sont plutôt les émergents qu'on retrouve dans le plus grand nombre d'estomacs et les benthiques dans le plus petit nombre.

5. DISCUSSION

PRÉDATION

À l'instar de plusieurs chercheurs, nous croyons que la prédation par les poissons est le principal facteur susceptible d'influencer la composition de la communauté aquatique (Hall et al. 1970, Connell 1975, Macan 1977, Stenson et al. 1978, Eriksson 1979, Allan 1981, Bendell et Mc Nicol 1982, Crovder et Cooper 1982, Cooper 1984, Morin 1984, Post et Cucin 1984, Hunter 1985).

Comme c'est le cas ici, plusieurs études ont démontré que les lacs dépourvus de poissons abritent des invertébrés nageurs de grande taille dont la diversité, la biomasse et l'abondance ainsi que la biomasse des insectes émergents sont plus importantes que dans les lacs poissonneux. L'absence de prédateurs vertébrés modifie de façon importante les relations proies-prédateurs (Henrikson et al. 1984) puisque, les poissons étant absents, les invertébrés nageurs peuvent se déplacer en eau libre (Mc Nicol et al. 1985) et à leur tour agir comme prédateurs (Galbraith 1982). Lorsque la prédation des poissons est plus importante, les invertébrés de grande taille sont beaucoup moins abondants, les insectes émergents sont généralement moins nombreux et plus petits et les insectes nageurs sont confinés aux habitats ripicoles difficilement accessibles aux poissons (Macan 1965, Henriksson et Oscarson 1981).

L'analyse du régime alimentaire des ombles récoltés sur nos lacs confirme qu'effectivement, dès qu'ils sont introduits dans un lac sans poissons, leur régime est presque exclusivement constitué d'insectes de grande taille, généralement des invertébrés nageurs et benthiques. Cette manne d'invertébrés de grande taille semble s'épuiser rapidement car l'année suivant leur introduction, le régime des ombles a changé de façon significative.

L'alimentation des ombles était alors composée d'organismes de petite taille, comme le zooplancton et les insectes émergents (chironomides). À notre avis, cette modification du régime alimentaire démontre assez bien le caractère opportuniste de l'alimentation des ombles de fontaine (Allan 1981). Les invertébrés de grande taille plus visibles et plus faciles à capturer devenant plus rares, l'alimentation des ombles s'est orientée vers des proies plus petites et plus nombreuses. Henrikson et Oscarson (1984) ont également observé que l'introduction de poissons en milieu benthique peut causer une diminution importante des invertébrés nageurs.

A l'instar de Hall et al. (1970), nous n'avons pas observé de diminution significative du nombre ou de la biomasse des invertébrés benthiques dans nos échantillons en présence de poissons. Cependant, certaines études rapportent le contraire (Crovder et Cooper 1982, Post et Cucin 1984).

Malgré la présence de poissons, nous remarquons que les lacs moins stressés (chaulés ou fertilisés) possèdent, dans certains cas, davantage d'insectes aquatiques mais une biomasse plus faible. Nous estimons donc, qu'en général, les invertébrés nageurs et benthiques sont plus nombreux et plus

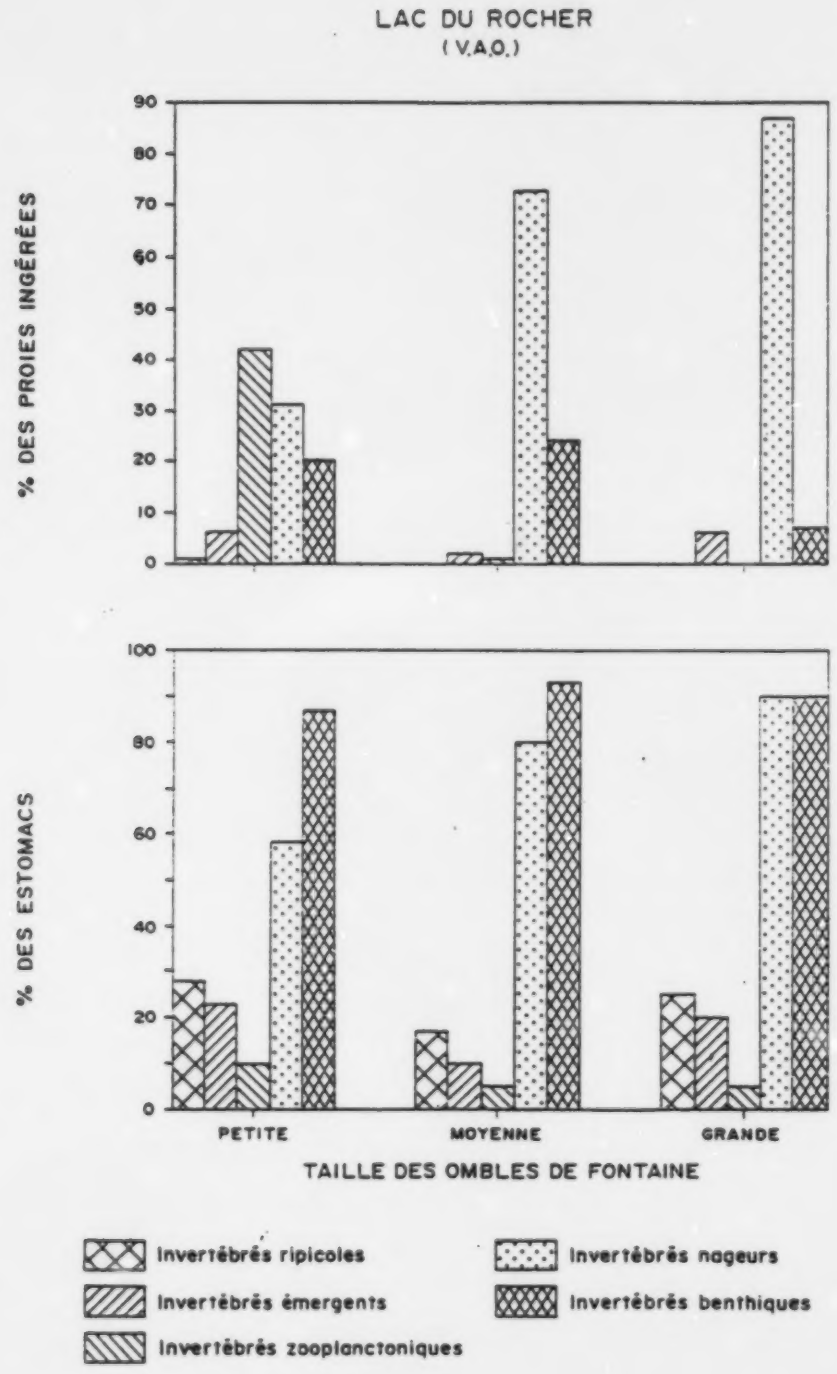


Figure 12. Distribution des proies dans les estomacs d'omble de fontaine selon la taille des poissons capturés dans le lac du Rocher en 1985.

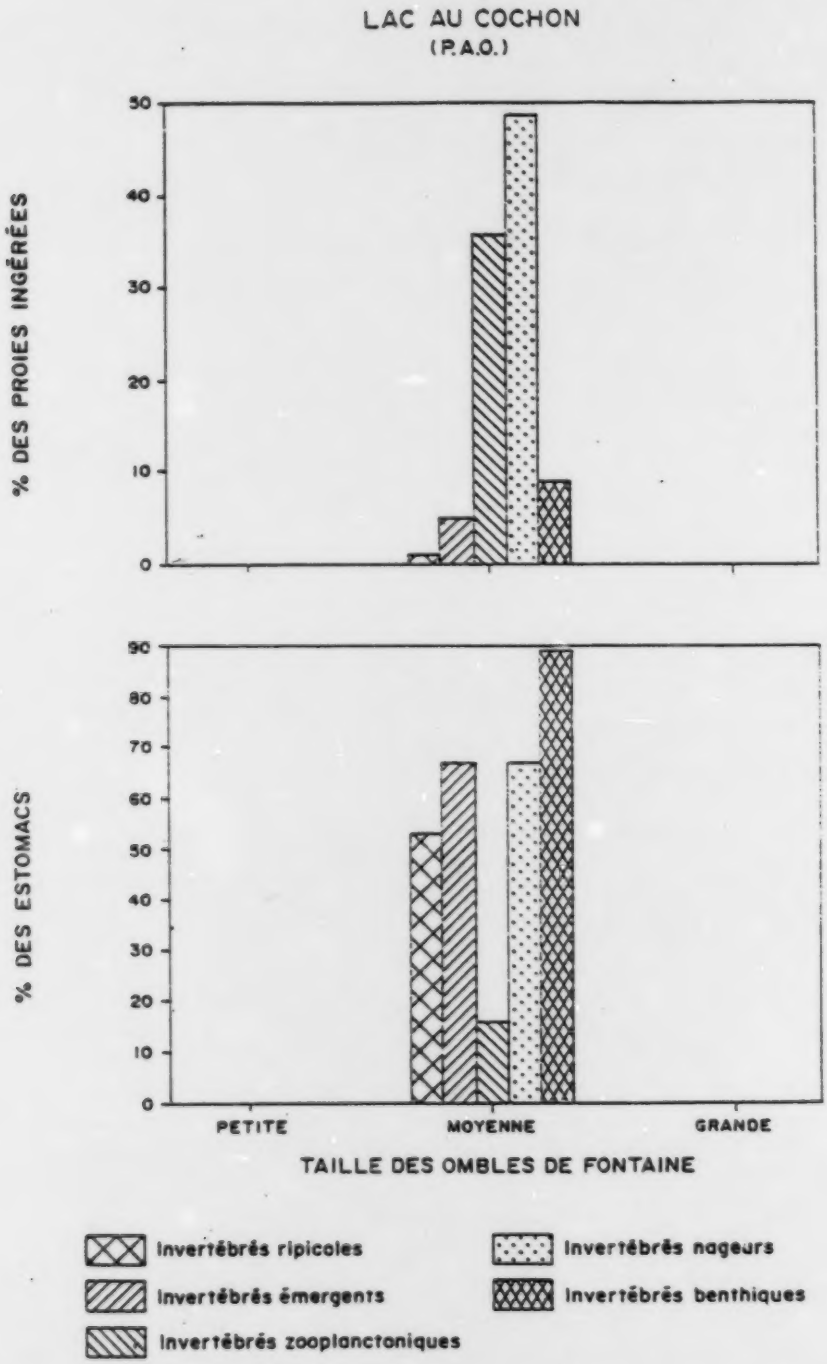


Figure 13. Distribution des proies dans les estomacs d'omble de fontaine selon la taille des poissons dans le lac au Cochon en 1985.

petits dans les lacs poissonneux. D'ailleurs, Hayne et Ball (1956) rapportent les mêmes propos. Par contre, le lac poissonneux le plus stressé présente une biomasse appréciable d'invertébrés benthiques. Ceci est probablement attribuable au comportement alimentaire des ombles. Ils chassent généralement à vue et s'attaquent principalement aux proies actives (Ware 1973) qui ont tendance à s'exposer (Macan 1966). Comme Macan (1966), nous supposons également que les invertébrés benthiques sont moins vulnérables à la prédation parce que ce sont généralement des invertébrés fouisseurs.

Chaulage et fertilisation

De façon générale, le chaulage et la fertilisation semblent favorables aux invertébrés aquatiques tout en agissant selon des processus différents.

Nos données sur le plancton n'ont pas démontré de différences majeures à la suite du traitement, si ce n'est une augmentation de la proportion des cladocères. Néammoins, les insectes aquatiques ayant fait l'objet d'un échantillonnage plus intensif, nous pouvons affirmer que la nette augmentation des invertébrés (surtout des éphéméres) dans le lac chaulé est fortement liée à l'augmentation du pH. Nous croyons que l'augmentation de la concentration d'ions calcium dans ce lac a permis à un plus grand nombre d'invertébrés aquatiques de se développer. Pour les insectes, le passage d'un stade de développement à l'autre (ex: émergences) constitue une étape qui occasionne un stress physiologique important de même que peut l'être le choc acide qui survient au moment de la fonte printanière. Bell (1970) a pu démontrer qu'en situation acide, plusieurs insectes ne survivent pas à ces stress physiologiques. Le chaulage permet ainsi à plus d'insectes de traverser des périodes de stress et favorise le taux de recrutement permettant aux populations d'accroître leurs effectifs.

Après avoir chaulé un lac acide, Hasselrot et al. (1984) ont pu observer la biomasse du phytoplancton, du zooplanction et des invertébrés benthiques augmentait de façon significative. Ils ont également constaté une augmentation de la diversité du zooplancton et du benthos ce qui suggère que la composition de ces invertébrés tend à ressembler à celle des lacs neutres. Henrickson et Oscarson (1984) ont également observé une augmentation de certains insectes aquatiques à la suite du chaulage du lac Gardsjon. Au contraire, Dillon et al. (1979) et Scgheuder et al. (1979) ont constaté une diminution importante de la biomasse des organismes aquatiques (phytoplancton, zooplancton et benthos) occasionnée par l'augmentation rapide du pH. Peu de temps après cependant, les organismes aquatiques sont revenus aux biomasses observées avant traitement. À ce moment, Scheider et al. (1979) ont remarqué que la composition du phytoplancton ressemble plus à celle des lacs neutres.

La fertilisation du lac du Rocher ne nous a pas permis d'observer une augmentation significative de la concentration de phosphore, de la densité du phytoplancton ou du zooplancton (augmentation des nauplies seulement). Cependant, plusieurs chercheurs rapportent avoir observé des biomasses de phytoplancton et de zooplancton plus importantes à la suite d'une fertilisation (Lebrasseur et al. 1978, Yan et Lafrance 1982, Hyatt 1985). Parmi les paramètres reliés à la qualité de l'eau et susceptibles d'indiquer une

augmentation de la productivité, seuls la chlorophylle "a" et le poids sec de seston ont présenté une augmentation. La raison pour laquelle nous n'avons pas enregistré d'augmentation de phosphore tient peut-être au fait qu'il est à un niveau non décelable dans l'épilimnion. Son plus grand apport est rapidement assimilé par le phytoplancton et il s'incorpore rapidement aux sédiments (Schindler et al. 1971, Schindler 1975).

Certaines études rapportent par ailleurs que les relations entre le phosphore et la biomasse du phytoplancton sont souvent faibles (Nichols et Dillon 1978) ou alors que le phosphore peut se combiner avec l'aluminium (Al) ou d'autres métaux et être moins biodisponible (Almer et al. 1978). Nous avons écarté cette possibilité car nous avons trouvé une nette augmentation de certains insectes aquatiques. À l'instar de plusieurs études, nous avons observé une augmentation du benthos du lac fertilisé (Howell 1942, Smith 1969, Hall et al. 1970). De plus, nous avons également fait cette observation pour les insectes émergents. Cette hausse de la quantité d'invertébrés aquatiques est probablement à l'origine d'une plus grande disponibilité des proies (zooplancton) causée par l'apport de nutriments. Mais, comme en fait état l'étude de Rankin et al. (1979), l'augmentation du zooplancton que nous n'avons pu observer a pu être masquée par la prédation.

L'acidité

Comme plusieurs études le signalent, l'acidité des lacs peut influencer de façon importante les populations d'invertébrés aquatiques en causant une forte diminution de la productivité en invertébrés (Shellito et Decosta 1981, Allards et Moreau 1986), de la biomasse (Hall et al. 1970, Hall et Likens 1980), de la diversité (Sutcliffe et Carrick 1973, Raddum et Saether 1981, Richard 1988) de la densité (Allards et Moreau 1986), de la croissance et du taux de recrutement (Fiance 1978, Richard 1978). Nous croyons cependant que les pH observés sur nos lacs (4.9-6.0) ne font pas de l'acidité un facteur limitant lorsque c'est le seul stress que subissent les invertébrés aquatiques. Comme nous avons pu l'observer, seul le lac combinant plusieurs stress présentait un moins grand nombre d'invertébrés aquatiques. Donc, aussitôt que le stress est réduit par l'élimination des poissons, par l'augmentation du pH ou du niveau d'éléments nutritifs, on note une recrudescence du nombre d'invertébrés aquatiques.

6. REMARQUE FINALE

Cette étude a montré que la technique du chaulage est préférable à celle de la fertilisation: elle semble rétablir la composition de la communauté aquatique généralement observée dans les lacs dont le pH est près de la neutralité. La fertilisation contribue à augmenter la quantité de nourriture disponible mais elle ne semble pas rétablir la composition de la communauté d'insectes aquatiques. Un apport important de fertilisant pourrait même occasionner une diminution significative du pH et entraîner les effets négatifs cités précédemment. Un apport élevé d'éléments nutritifs peut également produire un développement excessif d'algues et entraîner des problèmes d'anoxie qui pourraient causer de la mortalité chez les poissons (Schindler 1975). L'impact de la fertilisation est d'ailleurs difficile à prévoir (Schindler 1975), alors que les impacts d'un chaulage sont plus prévisibles et ses effets négatifs peu probables (Houde 1986). Seuls Raddum et al. (1984) ont observé une diminution de la biomasse du benthos causée par la précipitation de l'aluminium et d'autres métaux. Les lacs acides sont plus sensibles lorsqu'ils sont affectés par un stress supplémentaire et on observe alors une diminution de la productivité en invertébrés aquatiques.

7. LISTE DES RÉFÉRENCES

Allan, J.D. 1981. Determinants of diet of brook trout (Salvelinus fontinalis) in a mountain stream. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 38: 184-192.

Allard, M. and G. Moreau. 1986. Influence of acidification and aluminium on the density and biomass of lotic benthic invertebrates. Water, Air, and Soil Pollution 30: 673-679.

Almer, B., W. Dickson, C. Ekström and E. Hörnström. 1978. Sulfur pollution end the aquatic ecosystem. p. 271-311: In Sulfur in the environment. Part II. Ecological impacts. Ed.: J.O. Nriagu. John Wiley and Sons. New-York, 482 p.

Baker, J. P. and C. L. Schofield. 1980. Aluminium toxicity to fish as related to acid precipitation in Adirondak surface water quality. p. 292-293: In Ecological impact of acid precipitation. Proc. Int. Conf. Sandefjord, Norway 1980. Eds.: D. Drablos and A. Tollan. SNSF project, Oslo-As.

Bell, H.L. 1971. Effect of lov pH on the survival and emergence of aquatic insects. Water Res. 5: 313-319.

Bendell, B.E. and D.K. Mc Nocol. 1982. Effects of acidic precipitation on vaterfovl population in northern Ontario. I. Relationships betwen macroinvertebrate and fish faunas in small headvater lakes in the Ranger Lake area. Can. Wildlife Service, Ontario region, LRTAP Program, Ottava, 51 p.

Bobée, B., M. Lachance, J. Haemmerli, A. Tessier, J. Y. Charette et J. Kramer. 1983. Évaluation de la sensibilité à l'acidification des lacs du sud du Québec et incidences sur le réseau d'acquisition de données. INRS-Eau, rapport scientifique no 157, 198 p.

Bobée, B., Y. Grimard, M. Lachance et A. Tessier. 1982. Nature et étendue de l'acidification des lacs du Québec. INRS-Eau, rapport scientifique no 140, 243 p.

Connell, J.H. 1975. Some mechanisms producing structure in natural communities, p. 387-404. In M.L. Cody and J.M Diamond [ed.] Ecology and evolution of communities. Harvard Univ. Press, Cambridge, MA.

Cooper, S.D. 1984. The effects of trout on water striders in stream pools. Oecologia (Berl.) 63: 376-379.

Crowder, L.B. and Cooper, W.E. 1982. Habitat structural complexity and the interaction betwen bluegills and their prey. Ecology 65: 894-908.

Dickson, W., E. Hörnström, P. Mossberg and P. Nyberg. 1982. Ecological effects of lime treatment of acidified lakes and rivers. Inform. Inst. Freshv. Res., Drottningholm 6. 118 p. (En Suédois avec résumé en anglais).

Dillon, P.J., N.D. Yan, W.A. Scheider and N. Conroy. 1979. Acidic lakes in Ontario, Canada: characterization and responses to base and nutrient additions. Arch. Hydrobiol. Beih. 13: 317-336.

Drablos, D. and A. Tollan. (Eds.) 1980. Ecological impact of acid precipitation. Proc. Int. Conf. Sandefjord, Norway 1980. Eds.: D. Drablos and A. Tollan. SNSF project, Oslo-As. 383 p.

Eriksson, M. O. G., L. Henriksson, B. I. Nilsson, G. Nyman, H. G. Oscarson, A. E. Stenson and K. Larsson. 1980. Predatory-prey relations important for biotic changes in acidified lakes. Ambio 9: 248-249.

Eriksson, O.G.M. 1979. Competition Betven Fresvater Fish and Goldeneyes Bucephala clangula (L.) for Common Prey. Oecologia 41: 99-107.

Fiance, S.B. 1978. Effects of pH on the biopogy and distribution of Ephemerella funralis (Ephemeroptera). Oikos 31: 332-339.

Galbraith, M.G. Jr. 1982. Population Dynamics of Chaoborus and Zooplankton in a Small Lake Before and After the Introduction of Fish. Fish. Res. Rep. 1891. 24 p.

Hall, R.J. and G.E. Likens. 1980. Ecological effects of experimental acidification on a stream ecosystem. p. 375- 376: In Ecological impact of acid precipitation. Proc. Int. Conf. Sandefjord, Norway 1980. Eds.: D. Drablos and A. Tollan. SNSF project, Oslo-As.

Hayne, D.W. and R.C. Ball. 1956. Benthic productivity as influenced by fish predation. Limnol. Oceanogr. 1:163-175.

Hall, D.J., W.E. Cooper and E.E. Werner. 1970. An experimental approach to the production dynamics and structure of fresvater animal communities. Limnol. Oceanogr. 15: 839-928.

Harvey, H. H. 1980. Widespread and diverse changes in the biota of North America lakes and rivers coincident with acidification. p.93-98: In Ecological impact of acid precipitation. Proc. Int. Conf. Sandefjord, Norway 1980. Eds.: D. Drablos and A. Tollan. SNSF project, Oslo-As.

Hasselrot, B., B.I. Andersson and H. Hultberg. 1984. Ecosystem Shifts and reintroduction of Artic Char (Salvelinus salvelinus (L.)) after liming of a Strongly Acidified Lake in Southwestern Sveden. Rep. Inst. Freshv. Res., Drottningholm 61: 78-92.

Henrikson, L. and H. Oscarson. 1984. Lime Influence on Macro-nvertebrate Zooplankton Predators. Rep. Inst. Freshv. Res., Drottningholm 61:93-103.

Henrikson, L. & H.G. Oscarson and J.A.E. Stenson. 1984. Development of the Crustacean Zooplankton Community After Lime Treatment of the Fishless Lake Gardsjön, Sveden. Inst. Fresv. Res. Drott. 61: 104-114.

Henriksen, L. & H.G. Oscarson. 1981. Corixids (Hemiptera Heteroptera) the nev op predators in acidified lakes. Verh. Internat. Verein. Limnol. 21:1661-1620.

Houde, L. 1986. Méthodologie du chaulage comme technique de récupération des lacs acides. M.L.C.P., Trois -Rivières, Service de l'Aménagement et de l'Exploitation de la Faune, 34 p.

Hobaek, A. and G. G. Raddum. 1980. Zooplankton communities in acidified lakes in South Norway. SNSF-project IR 75/80. Oslo-As. 132 p.

Hovell, H.H. 1942. Bottom organisms in fertilized and unfertilized fish ponds in Alabama. Trans. Am. Fish. Soc. 71: 165-179.

Hunter, M.L., J.J. Jones, K.E. Gibbs and J.R. Moring. 1985. Interactions among waterfovl, fish, invertebrates and macrophytes in four Maine lakes of different acidity. U.S. Fish and Wildlife Service, Eastern Energy and Land Use Team. Biol. rep. 80 (40.20). 80 p.

Hyatt, K.D. and J.g. Stockner. 1985. Response of sockeye salmon (Oncorhyncus nerka) to fertilization of British Columbia coastal lakes. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42:320-331.

Johansson, K. and P. Nyberg. 1981. Acidification of surface vaters in Sveden-effects end extent 1980. Inform. Inst. Freshv. Res., Drottningholm 6. 118 p. (En Suédois avec résumé en anglais).

Langlois, C., Y. Vigneault, A. Nadeau et A. Ahern. 1984. Préoccupations sur les effets des précipitations acides sur les poissons et son habitat au Québec. Rapp. man. can. sci. halieut. aquat. No 1753: v + 19 p.

LeBrasseur, R.J., C.D. McAllister, W.E. Barraclough, O.D. Kennedy, J. Manzer, D. Robinson, and K. Stephens. 1978. Enhancement of sockeye salmon (Oconrhynchus nerka) by lake fertilization in Great Central Lake: summary report. J. Fish. Res. Board Can. 35: 1580-1596.

Leivestad, H. and I. P. Muniz. 1976. Fish kill at lov pH in a Norvegian river. Nature, Lond. 259: 391-392.

Macan, T.T. 1977. The influence of predation on the composition of freshvater animal communities. Biol. Rev. 52: 45-70

Macan, T.T. 1966. The influence of predation on the fauna of a moorland fishpond. Arch. Hydrobiol. 61 (4): 432-452.

Macan, T.T. 1965. Predation as a factor in the ecology of water bugs. J. of Animal Ecology 34:691-698.

Malley, D. F., D. L. Findlay and P. S. S. Chang. 1982. Ecological effects of acid precipitation on zooplankton. p. 297-327: In Acid precipitation - effects on ecological systems. Ed.: F. M. D'Itri. Ann Arbor Publ., Ann Arbor, USA.

Marmorek, D. R. 1984. Changes in the temporal behavior and size structure of plankton systems in acid lakes.p. 23-41. In Early biotic responses to advancing lake acidification. Ed. G. R. Hendrey. Ann Arbor Publ., Ann Arbor, USA.

McNicol, D.K., B.E. Bendell and R.K. Ross. 1987. Étude des effets de l'acidification sur la faune aquatique au Canada: rapports entre la sauvagine et les niveaux trophiques des petits lacs du nord de l'Ontario. Publication hors série du Service canadien de la faune, 62:80 p.

McNicol, D.K., B.E. Bendell and R.K. Ross. 1985. Waterfovl and aquatic ecosystem acidifacation in norht-eastern Ontario. Submitted to Water, Air and SoilPollution, Muskoka '85 Proceedings.

Morin, P.J. 1984. The impact of fish exclusion on the abundance and species composition of larval odonates: results of short-term experiments in a North Carolina pond. Ecology 65: 53-60.

Muniz, I. P. and H. Leivestad. 1980. Toxic effects of aluminium on the brown trout, Salmo trutta L. p. 320-321: In Ecological impact of acid precipitation. Proc. Int. Conf. Sandefjord, Norway 1980. Eds.: D. Drablos and A. Tollan. SNSF project, Oslo-As.

Nichols, K.H. and P.J. Dillon. 1978. An evaluation of phosphorus-chlorophyll-phytoplankton relationships for lakes. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 63:141-154.

Nilssen, J. P. 1980. Acidification of a small watershed in southern Norway and some characteristics of acidic aquatic environments. Int. Rev. Hydrobiol. 65:177-207.

Okland, J. and K. Okland. 1980. Ph level and food organisms for fish: studies of 1000 lakes in Norway. p. 326-327: In Ecological impact of acid precipitation. Proc. Int. Conf. Sandefjord, Norway 1980. Eds.: D. Drablos and A. Tollan. SNSF project, Oslo-As.

Papineau, M. 1983. Le bassin du lac Laflamme: caractérisation physico-chimique du lac et établissement du bilan ionique en relation avec le transport à grande distance des polluants atmosphériques. Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, région du Québec. 95 p.

Post, J.R., and Cucin. 1984. Changes in the benthic community of a small precambrian lake following the introduction of yellow perch, Perca flavescens. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41: 1496-1501.

Potts, W. T. W. and G. Fryer. 1979. The effects of pH and salt content on sodium balance in Daphnia magna and Acantholeberis curvirostris. J. comp. Physiol. 129: 289-294.

Raddum, G.G. and O.A. Saether. 1981. Chironomids Communities in Norvegian lakes with different degrees of acidification. Verh. Internat. Verein. Limnol. 21: 399-405.

Raddum, G.G., C. Hagenlund and G.A. Halvorsen. 1984. Effects of Lime Treatment on the Benthos of Lake Sondre Boksjo. Inst. Fresv. Res. 61: 167-176.

Rankin, D.P., H.J. Ashton, and O.D. Kennedy. 1979. Crustacean zooplankton abundance and species composition in six experimentally fertilized British Columbia lakes. Tech. rep. Fish. and Marine Service 897, 27 p.

Richard, Y. 1988. Effets de l'acidité sur les organismes benthiques des lacs et et émissaires de la Z.E.C. des Martres, Charlevoix, Québec. Direction de la qualité du milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, Publ. No PA-28. 92 p. + annexes.

Scheider, W.A., B. Cave, and J. Jones. 1979. Reclamation of acidified lakes near Sudbury, Ontario by neutralisation and fertilization. Rep. Ontario Minis. of Env. 61 p.

Shellito, G.A. and J. Decosta. 1981. Primary production in a eutrophic acid lake. Water, Air, and Soil Pollution 16: 415-431.

Schindler, D.W. 1975. Whole-lake eutrophication experiments with phosphorus, nitrogen and carbon. Verh. Internat. Verein. Limnol. 13:3221-3231.

Schindler, D.W., F.A.J. Armstrong, S.K. Holmgreen, and G.J. Brunskill. 1971. Eutrophication of lake 227, Experimental Lakes Area, northwestern Ontario, by addition of phosphste and nitrate. J. Fish. Res. Board Canada 28: 1763-1782.

Schofielf,C. L. 1977. Acid snov-melt effects on vater quality and fish survival in the Adirondak Mountains of Nev York State. Res. Proj. Tech. Comp. Rep. Project A-072-NY. Cornell University Ithaca, Nev York. 27 pp.

Schofield, C. L. 1976. Acid precipitation: Effects on fish. Ambio 5: 228-230.

Selvarud, I. H., I. P. Muniz and S. Kalvenes. 1980. Loss of fish population in southern Norvay. Dynamics and magnitude of the problem. p. 350-351: In Ecological impact of acid precipitation. Proc. Int. Conf. Sandefjord, Norway 1980. Eds.: D. Drablos and A. Tollan. SNSF project, Oslo-As.

Smith, M.W. 1969. Changes in environment and biota of a natural lake after fertilization. J. Fish Res. Bd. Canada 26:3101-3132.

Sournia, A. 1978. Phytoplancton manual. Museum National d'Histoire naturelle, Paris. 454 p.

Stenson, J. A. 1978. Differential predation by fish on two species of Chaoborus (Diptera, Chaoboridae). Oikos 31: 98-101.

Stenson, J.A.E., T. Bohlin, L. Henrikson, B.I. Nilson, H.G. Nyman, H.G. oscarson and P. Larson, 1978. Effects of fish removal from a small lake. Verh. Internat. Verein. Limnol. 20: 794-801.

Sutcliffe , D. W., and T.R. Carrick. 1973. Studies in the English Lake Districk. I. pH, calcium, and the distribution of invertebrates in river Duddon.Freshvat. Biol. 3, 437-462.

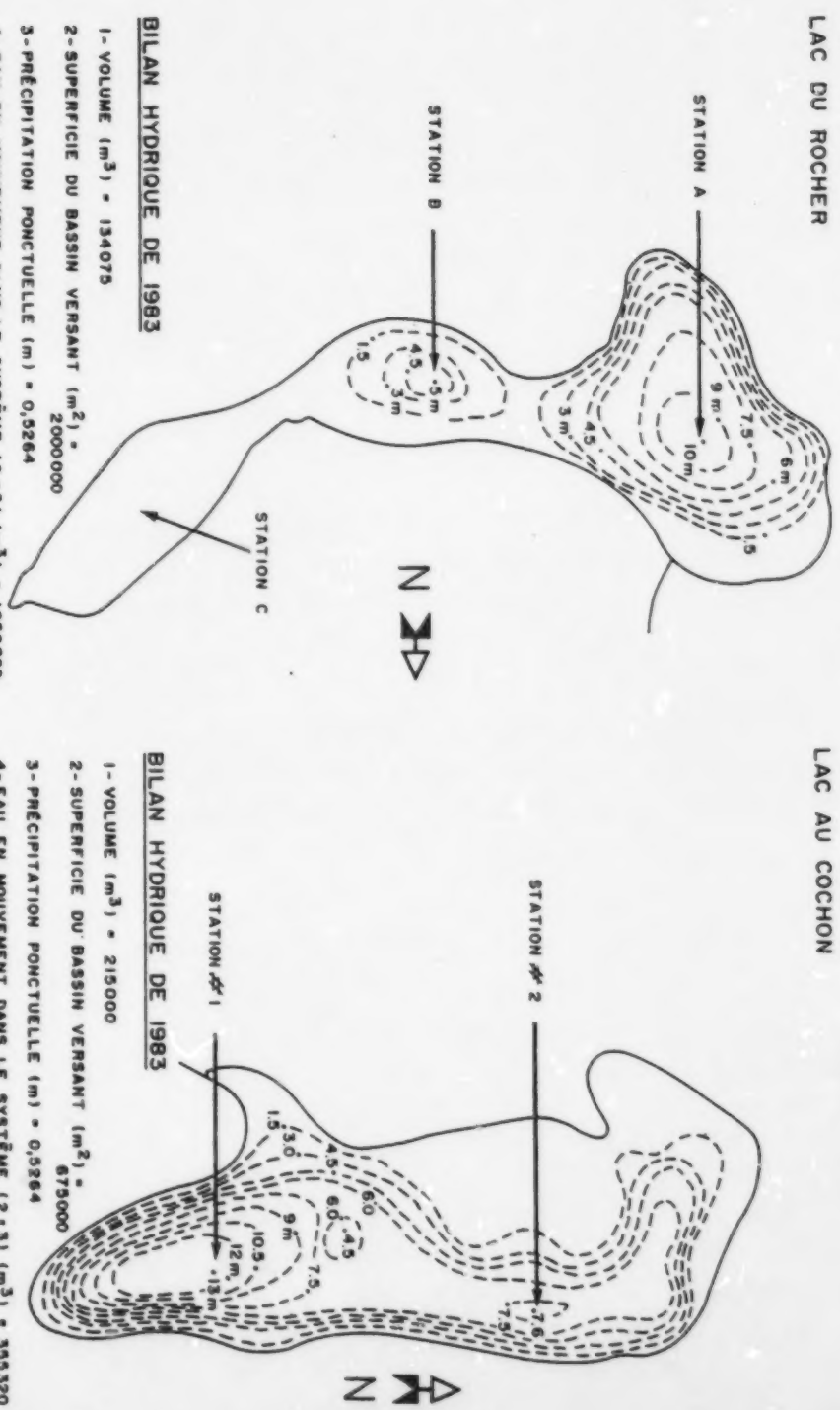
Ware, D.M. 1973. Risk of epibenthic prey to predation by rainbov trout (Salmo gairdneri). J. Fish. Res. Board Can. 30:787-797.

Yan, N.D. and C. Lafrance. 1984. Responses of acidic and neutralized lakes near Sudbury, Ontario, to nutrient enrichment. p. 458-517: In Environmental impacts of smelters, J. Nriagu (ed.).

Yan, N. D., C. J. Lafrance and G. G. Kitchin. 1982. Planktonic fluctuations in a fertilized, acidic lake: the role of invertebrate predators. p. 137-154. In Acidic precipitation and fisheries impact in North America. T. A. Haines and R. E. Johnson (eds). Proc. Symp. Cornell Univ. 4.

ANNEXE 1

Identification des stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau, bathymétrie et bilan hydrique des lacs du Rocher et au Cochon.



Annexe 2

Dénombrement des organismes phytoplanctoniques par la méthode de Uthermohl

Après homogénéisation d'un échantillon, un sous-échantillon de 50 ml est prélevé puis déposé dans un contenant pour une période de sédimentation de 24 heures. Une fois terminé, le surnageant est aspiré et le matériel biologique transféré dans une chambre à sédimentation de 5 ml. Une nouvelle période de sédimentation d'une heure est alors requise après quoi débute l'identification et le dénombrement des cellules végétales.

Les analyses ont toutes été effectuées sous un microscope à tête inversée et à contraste de phase Zeiss M-40 en suivant cette procédure:

> Un certain nombre de champs pris au hasard à la surface de la chambre de sédimentation sont analysés à un grossissement de 40x. Ce nombre est variable car il s'ajuste au nombre d'espèces ou taxons présents dans les sous-échantillons analysés. Ainsi, tant que le nombre de taxons ne s'est pas stabilisé à une certaine valeur, il y a analyse de champs supplémentaires. Une fois cette condition atteinte, cinq autres champs sont alors analysés. Par la suite, la surface de dépôt de la chambre de sédimentation est inspectée entièrement à un grossissement de 10x afin d'identifier et de dénombrer les espèces rares.

Cette procédure est une adaptation de la technique de Utermohl (Sournia, 1978). Les valeurs estimées tiennent compte de la surface totale analysée et du volume prélevé de l'échantillon de départ. Les valeurs ainsi obtenues sont exprimées en nombre de cellules par millilitre (c/ml).

ANNEXE 3

DÉNOMBREMENT DES ORGANISMES PHYTOPLANCTONIQUES AU LAC DU ROCHER EN 1984

DATES	Nombre de cellules / ml							
TAXONS	13-05	26-05	03-06	09-06	16-06	30-06	07-07	TOTAL
CRYPTOPHYCÉES TOTAL	65.14	36.75	25.58		18.55	19.76	5.71	171.49
Chroomonas minuta	38.32	28.58	12.79		18.55	8.47	3.67	110.38
Cryptomonas reflexa ovata	7.66						0.11	7.77
	19.16	8.17	12.79			11.29	1.93	53.34
CYANOPHYCÉES								
Cyanophytes	4.88							4.88
DINOPHYCÉES TOTAL	111.34	86.24	12.91	2.78	4.75	2.82	40.39	261.23
Amphidinium					0.11			0.11
Gymnodinium rotundatum			0.12					0.12
sp	88.13	28.58	3.2		2.32			122.23
variens	22.99	57.17	9.59	2.67	2.32	2.82	40.39	137.95
Peridinium inconspicium	0.11	0.49		0.11				0.71
sp	0.11							0.11
EUCHLOROPHYCÉES TOTAL	76.66	49.0	54.39		36.61	5.64	22.76	245.06
Chlamidomonas sp	23.0	20.42	9.6					53.02
Chlorophycées	23.0							23.0
Oocystis	23.0		6.4		34.79	5.64	14.69	84.52
Pyramimonas sp			3.2					3.2
Sphaerocystis sp		28.58	35.19		1.82		8.07	73.66
Thelesphera alpina alpina Pasch	7.66							7.66
EUGLENOPHYCÉES TOTAL	30.66	4.08	6.4					41.14
Distigma	11.5		3.2					14.7
Phacus sp	19.16	4.08	3.2					26.44
RHODOPHYCÉES								
SC: ACROTOCHRYSOPHYCÉES TOTAL	15.33	8.17						23.5
Bitrichia		8.17						8.17
Stephanoporos	15.33							15.33
SC: CENTROPHYCIDÉES TOTAL	3.83	4.08						7.91
Cyclotella sp		4.08						4.08
Melosira islandic.	3.83							3.83
SC: COCCO COSMOPHYCIDÉES								
Microcystis sp	23.0	8.17	44.78	2.67				78.62
SC: FLORIDEOPHYCIDÉES								
Ceranium	15.33							15.33
SC: HÉTÉROCHRYSOPHYCÉES TOTAL	1 279.69	702.72	431.18	45.20	141.48	451.58	1 421.09	4 493.37
Chromulina SP 1	1 233.81	583.93	236.7	50.94	62.62	2.82	231.34	2 402.16
SP 2		45.33	150.34	13.35	6.96		88.13	324.11
Chrysosaccus rufescens	38.22	8.17	12.79		2.32	2.82		64.32
Chrysosphaerella							7.34	7.34
Dinobryon bavaricum		8.17	12.79	0.91	37.11		40.39	99.37
divergens	7.66							7.66
sertularia		0.25						0.25
Mallomonas		0.12						0.12
Synura sp		36.75	19.19		32.47	445.94	1 053.89	1 588.24
SC: HORMOGONOPHYCIDÉES TOTAL	0.34		5.69	88.13		42.34		136.50
Anabaena sp			1.24					1.24
Lyngbya dignetti	0.34							0.34
Oscillatoria tenuis			4.45	8.01				12.46
sp				80.12		42.34		122.46
SC: PENNATOPHYCIDÉES TOTAL	19.98	80.92	205.68	53.41	58.09	6.06	33.05	457.19
Asterionella formosa	3.83	65.33	188.72	53.41	55.66	5.57	33.05	405.57
Centronella reichectii		4.08						4.08
Eunotia corvata	0.57	0.12	0.12					0.81
exigua	0.11							0.11
pectinalis		8.17						8.17
serra					0.11			0.11
Frustulia romboides	0.11		0.12					0.23
Nitzschia holsatica		0.99	3.2					4.19
vermicularis		0.12	0.12					0.24
Synedra sp	0.57				2.32			2.89
ulna	0.11		0.12					0.23
Tabellaria flocculosa	14.68	1.86	12.79			0.49		27.82
fenestrata		0.25	0.49					0.74
ZYGOPHYCÉES TOTAL		4.33			2.43		0.91	7.67
Cylindrocystis americana					2.32			2.32
Euastrum elegans bidantatum					0.11			0.11
insulare								
pubescens								
Euastrum bidentatum							0.11	0.11
Hyalotheca dissiliens							0.80	0.80
Mougeotia sp		0.25						0.25
Staurastrum speculiferum		4.08						4.08

SC: Sous-classe

ANNEXE 4

DÉNOMBREMENT DES ORGANISMES PHYTOPLANCTONIQUES AU LAC AU COCHON EN 1986

	Nombre de cellules / ml							
DATES	13-05	26-05	03-06	09-06	16-06	30-06	07-07	TOTAL
TAXONS								
CHRYSOPHYCÉES TOTAL		0.11						0.11
Kyste de chrysophycées		0.11						0.11
CRYPTOPHYCÉES TOTAL	91.74	90.0	30.0	7.89	44.07	25.83	50.07	339.60
Chroomonas minuta	8.34	18.75	26.25	7.89	41.13	11.07	33.38	146.81
Cryptomonas reflexa	25.02	7.5			2.94	14.76	12.52	62.74
ovata	58.38	63.75	3.75				4.17	130.05
DINOPHYCÉES TOTAL	66.72	8.84	15.11	5.26	2.94		4.17	103.04
Gymnodinium rotundatum	58.38	7.25	7.50					73.13
variens			7.50		2.94			14.61
sp				5.26				5.26
Peridinium inconspicium	8.34	1.59	0.11					10.04
EUCHLOROPHYCÉES TOTAL	66.72	176.70	40.91	18.40	45.16	49.36	33.38	430.63
Chlamydomonas sp	12.51							12.51
Crucigenia tetrapedia		7.5						7.5
sp	16.68		30.0					46.68
Gloeotaenium sp		0.45						0.45
Oocystis			7.5		8.81			16.31
Pyramimonas sp	12.51	11.25						23.76
Sphaerocystis sp		82.5	3.41	18.40	36.35	49.36	29.21	219.23
Thalesphaera alpina	25.02							25.02
alpina paech		75.0						75.0
sp							4.17	4.17
EUGLENOPHYCÉES TOTAL	87.57	90.0	7.5					185.07
Distigma	20.85	33.75	7.5					62.10
Euglena	12.51	7.5						20.01
Phacus sp	54.21	48.75						102.96
RHODOPHYCÉES								
SC: ACONTOCHRYSOPHYCÉES TOTAL	20.85	3.75			2.94			27.54
Bitrichia sp	16.68	3.75			2.94			23.37
Stichogloea	4.17							4.17
SC: CENTROPHYCIDÉES TOTAL							4.17	4.17
Cyclotella							4.17	4.17
SC: COCCOGONOPHYCIDÉES TOTAL	942.4	165.0	226.26	15.77		120.99		1 470.42
Microcystis sp	942.4	105.0	226.26	15.77		120.99		1 390.42
Merismopedia		60.0						60.00
SC: HÉTÉROCHRYSOPHYCÉES								
TOTAL	1 664.08	896.25	390.02	97.28	173.33	88.5	692.57	4 002.03
Chromulina sp1	1 426.14	716.25	202.51	94.65	143.95	88.5	358.81	3 030.81
sp2	179.31	127.5	138.76		26.44		333.76	805.77
Chrysamoeba sp	4.17							4.17
Chrysococcus rufescans	20.85	11.25	3.75	2.63				38.48
Chrysolkos angucatus	20.85	18.75						39.60
Dinobryon bavaricum		11.25	37.5					48.75
divergens	0.25	11.25	7.5		2.94			21.94
Pseudokephyrion SP	12.51							12.51
SC: HORMOGONOPHYCIDÉES								
TOTAL	12.51		41.59					54.1
Anabaena sp			4.09					4.09
Lyngdya morgaardhii	12.51		37.5					50.01
SC: PENNATOPHYCIDÉES TOTAL	6.88	5.33	0.11		0.11	3.81	0.25	16.49
Asterionella formosa		0.80						0.80
Centronella reichitii	0.49	0.45						0.94
Eunotia curuata	0.37	0.11	0.11					0.59
pectinalis	0.12	3.75						3.87
Frustulia rhomboides	0.25				0.11			0.36
F. rhomboides capitata	4.17	0.11						4.28
Hitzschia vermicularis						0.12		0.12
Synedra sp	0.12	0.11						0.23
Tabellaria flocculosa	1.36					3.69	0.25	5.30
ULOTHRICOPHYCÉES TOTAL	0.25	0.34						0.59
Kollella longiseta	0.25	0.34						0.59
ZYGOPHYCÉES TOTAL					0.11		0.12	0.23
Euastrum insulare							0.12	0.12
quebescens					0.11			0.11

SC: Sous-classes

ANNEXE 5

DÉNOMBREMENT DES ORGANISMES ZOOPLANCTONIQUES RÉCOLTÉS AU LAC DU ROCHER EN 1986

TAXONS	NOMBRE D'INDIVIDUS/m3							
	13 mai	26 mai	3 juin	9 juin	16 juin	30 juin	7 juillet	TOTAL
CLADOCÈRES								
Bosmina longerostris			118	560	236		88	1 002
Daphnia catarba			118	392	118	567	486	1 681
Daphnia galeata-mendotae				112	59			171
Daphnia schodleri			118					118
Daphnia sp		59	295		295	567		1 216
Diaphanosoma brachyurum			884	952	236		44	2 116
Diaphanosoma leuchtenbergianum			59	56		324		439
Diaphanosoma sp				112				112
Eubosmina longispina						324	309	633
Holopedium gibberum		472	1 061	2 296	1 002	1 054	531	6 416
Cladoceres imm.		59		392			44	495
COPÉPODES CALANOIDES								
Aglaodiaptomus spatulocrenatus						81		81
Leptodiaptomus minutus	531	354	413	784				2 082
Capepodites calanoides	44	943	6 012	15 455	9 667	3 080	11 494	46 695
COPÉPODES CYCLOPOIDES								
Cyclops scutifer	44	236	177	392	354	324	133	1 660
Mesocyclops edax							44	44
Mesocyclops leucharti					59			59
Capepodites cyclopoide	88	589	413	504	177	324	88	2 183
NAUPLII	2 122	10 433	10 551	8 176	3 006	4 620	3 713	42 621
ROTIFÈRES								
Conochilus unicornis	133	236	1 592	8 232	6 897	2 756	707	20 553
Gastropus sp					59			59
Kellicottia bostoniensis		472	943	2 296	177	6 079	3 802	13 769
Kellicottia longispina		825	1 061	4 536	4 951	20 668	11 450	43 491
Keratella cochlearis		354	531	560	707	1 054	354	3 560
Keratella hiemalis	177	2 476	2 181	6 104	4 951	6 403	3 448	25 740
Keratella taurocephala		295	1 474	10 360	4 421	4 458	1 768	22 776
Lecane sp				56		81		137
Ploesoma sp					59			59
Polyarthra vulgaris	88	118	413	1 064	884	816	221	3 598
Rotiferes sp			472	56	118			646
AUTRES ORGANISMES								
Chaoborus crystallinus	6	15	3	3	6			33
Chaoborus punctipennis		15	3					18
Chaoborus sp						12	6	18
Algues coloniales						présence	présence	

ANNEXE 6

DÉNOMBREMENT DES ORGANISMES ZOOPLANCTONIQUES RÉCOLTÉS AU LAC AU COCHON EN 1986

TAXONS	NOMBRE D'INDIVIDUS/m3							
	13 mai	26 mai	3 juin	9 juin	16 juin	30 juin	7 juillet	TOTAL
CLADOCÈRES								
Bosmina longirostris				136				136
Daphnia catawba		354	1 356	2 644	1 913	2 605	2 912	11 784
Daphnia rosea				68				68
Daphnia sp		1 132	531	746	1 167	230	613	4 419
Diaphanosoma brachyurum				68	32	192	192	484
Diaphanosoma leuchtenbergianum			59					59
Holopedium gibberum		566	1 002	1 966	1 102	268	575	5 479
Polyphemus pediculus			59	68				127
COPÉPODES CALANOIDES								
Agliaodiaptomus spatulocrenatus				271	97	153		521
Leptodiaptomus minutus	74			203		38	38	353
Copepodites calanoides		141	648	746	162	536	766	2 999
COPÉPODES CYCLOPOIDES								
Cyclops scutifer	516	637	59	68	259	77	77	1 693
Diacyclops bicuspidatus thomasi				68				68
Mesocyclops edax							115	115
Orthocyclops modestus				68		153		221
Copepodite cyclopoide	74	1 768	472	610	486	345	77	3 832
NAUPLII	516	3 183	11 789	11 456	19 581	27 854	25 747	100 126
ROTIFÈRES								
Conochilus unicornis		2 263	5 541	8 473	3 988	10 307	6 322	36 894
Kellicotia bostoniensis		283	413	542	130	805	1 264	3 737
Kellicotia longispina					32	192		224
Keratella hiemalis			118	68	97	268	38	589
Keratella taurocephala		141	59	271	97	230	115	913
Polyarthra vulgaris		71		1 491	584	1 418	766	4 330
Rotiferes sp				68				68
Trichocerca porcellus							38	38
AUTRES ORGANISMES								
Chaobarus crystallinus	9	38	3	15	24	35	18	142
Chaoborus flavicans			3					3
Chaoborus punctipennis	3		3		18		6	30
Chaoborus sp		9	3					12

ANNEXE 7

NOMBRE DE STATIONS ÉCHANTILLONNÉES SUR LES TROIS LACS À L'ÉTUDE SELON LES TECHNIQUES EMPLOYÉES

ANNÉES	PÉRIODES	NOMBRE DE STATIONS ÉCHANTILLONNÉES/ LACS/ TECHNIQUES											
		LAC DU ROCHER				LAC AU COCHON				LAC CIVENS			
		CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE
1984	1	30	14	13	3	30	15	13	--	30	10	6	7
	2	30	14	13	3	30	16	13	--	30	10	8	7
	3	30	14	13	4	30	16	13	--	35	9	8	8
	4	--	--	--	13	--	--	--	--	35	9	8	8
	5	--	--	--	--	--	--	--	--	35	10	8	8
	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10	8	10
		CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE
1985	1	42	13	13	6	42	13	13	6	--	--	--	--
	2	42	13	13	6	42	13	13	6	--	--	--	--
	3	42	12	13	6	42	13	13	6	--	--	--	--
		CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE
1986	1	42	13	13	6	42	13	13	6	--	--	--	--
	2	42	13	13	6	42	13	13	6	--	--	--	--
	3	42	13	13	6	42	13	13	6	--	--	--	--
	4	42	13	13	6	42	13	13	6	--	--	--	--
	5	36	13	13	6	36	13	13	6	--	--	--	--

CE: cages à émergence
FF: filet fauchoir
FT: filet troubleau
BE: benne Ekman

ANNEXE 8

NOMBRE D'INVERTÉBRÉS MOYEN PAR STATION ET PAR PÉRIODE RÉCOLTÉS SUR LES LACS DE L'ÉTUDE EN 1984

	LAC DU ROCHER				LAC AU COCHON			LAC CIVENS					
TAXONS	PÉRIODE				PÉRIODE			PÉRIODE					
BENTHIQUES	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6
AMPHIPODES	0.00	0.00	0.00	0.08									
GASTÉROPODES	0.00	0.00	0.50	0.00				0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.20
HIRUDINÉES	0.00	0.48	0.00	0.00				0.14	1.43	0.25	0.88	0.50	0.40
OLIGOCHÈTES	7.67	7.62	3.50	2.46				3.14	32.38	2.00	2.38	4.25	6.60
PÉLÉCYPODES	3.67	2.38	5.75	2.92				5.14	21.43	7.63	7.25	11.13	4.90
COLÉOPTÈRES	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
DIPTÈRES	3.00	0.95	2.25	5.77				7.00	15.71	5.63	18.75	7.63	6.80
ÉPHÉMÈRES	0.67	0.95	0.00	0.38				0.57	0.95	2.13	2.13	2.00	1.40
NEUROPTÈRES	0.00	0.95	1.25	0.08									
ODONATES	0.00	0.48	0.00	0.62				0.00	0.00	0.25	0.38	0.50	0.40
TRICHOPTÈRES	0.33	0.48	0.75	0.15				0.57	2.86	0.75	0.75	0.63	0.70
TOTAL	15.34	14.29	14.50	12.46				16.56	74.76	18.64	32.77	26.89	21.40
ÉMERGENTS													
DIPTÈRES	5.40	8.53	7.63		21.93	22.53	22.37	5.07	6.57	19.31	59.86	62.66	0.00
EPHÈMÈRES	0.10	8.53	7.63		0.33	0.07	0.13	0.17	0.03	0.06	0.26	0.23	0.00
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	0.10		0.00	0.13	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00
ODONATES	0.13	1.13	0.20		0.17	2.33	0.97	0.47	1.57	0.17	0.23	0.26	0.00
PLÉCOPTÈRES								0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
TRICHOPTÈRES	0.00	1.80	1.10		0.00	2.33	0.97	0.27	0.33	0.89	3.40	4.91	0.00
TOTAL	5.63	11.46	9.06		22.43	27.39	24.07	5.98	8.50	20.46	63.78	68.09	0.00
RIPICOLES													
ARAIGNÉES	9.21	8.00	16.07		11.73	13.31	8.44	6.00	3.70	4.10	3.00	4.30	6.60
COLÉOPTÈRES	0.36	0.79	1.21		1.47	1.56	6.63	7.00	3.40	2.90	167.40	180.50	76.91
COLLEMBOLES	366.79	366.86	821.79		356.73	320.81	281.56	97.00	29.40	25.20	25.60	18.40	38.89
HÉMIPTÈRES	4.71	0.36	2.68		1.33	0.75	1.06	4.11	1.10	0.60	8.50	13.80	22.22
HOMOPTÈRES	2.57	2.64	9.78		2.87	8.31	9.00	24.11	26.00	28.70	4.40	4.10	8.33
HYMÉNOPTÈRES	0.50	0.57	4.82		0.53	1.00	1.69	5.11	4.80	6.70	0.40	1.00	0.87
LÉPIDOPTÈRES	0.50	0.57	1.87		0.80	1.19	1.19	1.22	0.50	0.30	0.00	0.00	0.17
ORTHOPTÈRES	0.00	0.07	0.27		0.07	0.00	0.06	0.33	0.30	1.10	0.00	0.00	0.00
PSOCOPTÈRES	0.00	0.00	0.94		0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.20	0.10	0.35
THYSANOPTÈRES	0.14	0.00	0.27		0.000	0.00	0.13	0.00	0.90	0.90	0.30	0.40	0.00
TOTAL	384.78	379.86	859.70		375.53	346.93	309.82	144.88	70.10	70.50	209.80	222.60	154.34
ÉMERGENTS (FAUCHOIR)													
DIPTÈRES	14.29	11.29	24.51		18.87	26.56	9.19	44.33	44.80	39.70	0.00	0.00	0.17
ÉPHÉMÈRES	0.00	0.29	0.00		0.27	0.00	0.06	0.00	0.10	0.00	1.00	0.60	8.33
NEUROPTÈRES	0.57	0.14	2.81		0.13	0.06	0.06	0.00	0.40	0.00	0.40	0.10	1.22
ODONATES	0.07	0.07	0.80		0.07	0.00	0.44	0.00	0.00	0.10	0.30	0.60	0.69
PLÉCOPTÈRES								0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.00
TRICHOPTÈRES	3.71	2.79	6.96		3.93	5.75	2.38	0.22	0.10	0.10	26.62	12.31	20.15
TOTAL	18.64	14.58	35.08		23.27	32.37	12.13	44.55	45.50	39.90	28.42	13.61	30.56
ZOOPLANCTON													
CLADOCÈRES	0.00	0.00	0.00		0.00	0.38	0.00						
COPÉPODES	0.00	0.00	0.00		0.00	0.08	0.15						
TOTAL	0.00	0.00	0.00		0.00	0.46	0.15						
NAGEURS													
HYDRACARIENS	26.62	12.31	20.15		1.08	0.69	0.85	1.83	0.00	0.38	0.63	0.13	0.38
DIPTÈRES	0.46	0.08	0.00		0.77	0.15	0.15	0.50	2.63	1.13	3.13	1.13	1.25
ÉPHÉMÈRES	0.46	0.00	0.00		0.46	0.08	0.00	1.33	0.50	0.00	1.63	1.25	2.25
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	0.00		0.08	0.00	0.00						
ODONATES	0.31	0.00	0.00		1.08	0.62	0.15	0.50	0.25	0.13	1.75	0.50	0.75
TRICHOPTÈRES	0.46	0.00	0.15		0.38	0.46	0.23	1.33	0.75	0.88	1.63	1.50	0.75
COLÉOPTÈRES	0.15	0.08	0.54		99.69	30.08	11.08	0.17	0.25	0.63	0.25	0.13	0.88
HÉMIPTÈRES	0.23	0.15	2.31		6.85	7.77	5.62	0.83	2.38	0.75	2.63	0.50	4.13
TOTAL	29.00	12.62	23.15		70.39	39.85	18.08	6.49	6.76	3.90	11.65	4.14	10.39

ANNEXE 9

BIOMASSE MOYENNE (ug) PAR STATION ET PAR PÉRIODE DES INVERTÉBRÉS RÉCOLTÉS SUR LES LACS DE L'ÉTUDE EN 1984

	LAC DU ROCHER				LAC AU COCHON			LAC CIVENS					
TAXONS	PÉRIODE				PÉRIODE			PÉRIODE					
BENTHIQUES	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6
AMPHIPODES	0.00	0.00	0.00	0.31									
COLÉOPTÈRES	0.00	0.00	1.50	0.00				0.00	0.00	0.00	3.25	0.50	0.00
GASTÉROPODES	0.00	0.00	2.00	0.00				0.00	0.00	0.00	3.75	0.00	1.00
HIRUDINÉES	0.00	459.52	0.00	0.00				2.57	8.10	99.50	207.00	605.87	136.50
OLIGOCHÈTES	69.33	54.29	17.50	19.38				17.86	113.81	13.62	12.50	35.62	54.10
PÉLÉCYPODES	27.33	14.29	89.50	66.46				130.71	329.05	77.87	88.87	108.37	63.50
DIPTÈRES	6.33	4.76	4.00	16.69				28.43	60.00	15.75	31.50	21.75	56.80
ÉPHÉMÈRES	4.33	13.33	0.00	5.54				1.29	0.95	19.25	14.00	13.25	7.20
NEUROPTÈRES	0.00	16.67	28.75	1.00									
ODONATES	0.00	274.76	0.00	26.46				0.00	0.00	14.87	18.13	10.87	9.40
TRICHOPTÈRES	15.33	0.00	30.25	12.62				3.57	14.29	8.12	3.63	11.62	13.20
TOTAL	122.64	837.62	173.50	321.96				184.43	526.20	219.24	382.63	807.85	341.70
ÉMERGENTS													
DIPTÈRES	10.63	24.87	25.27		69.40	52.07	47.33	15.57	11.87	27.37	67.83	53.03	0.00
EPHÉMÈRES	2.33	0.00	1.20		10.67	2.60	2.40	5.17	0.03	0.09	13.26	19.40	0.00
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	0.80		0.00	0.93	0.23	0.00	0.00	0.00	0.20	0.14	0.00
ODONATES	11.63	148.07	19.60		26.50	312.67	58.03	46.37	204.90	12.63	17.91	24.29	0.00
PLÉCOPTÈRES								0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
TRICHOPTÈRES	14.63	118.27	45.40		64.90	220.93	32.67	55.77	47.53	26.83	39.74	78.80	0.00
TOTAL	39.22	291.21	92.27		171.47	589.20	140.66	122.88	790.53	67.09	138.94	175.66	0.00
RIPICOLES													
ARAIGNÉES	163.14	120.29	308.84		337.60	484.19	238.06	53.60	29.90	144.27	46.00	47.90	37.40
COLÉOPTÈRES	3.57	38.71	13.93		27.67	29.81	24.62	22.30	30.60	207.64	102.56	41.70	32.90
COLLEMBOLES	178.21	180.43	386.25		100.60	119.69	141.62	154.20	141.90	45.83	108.56	27.10	19.30
HÉMIPTÈRES	1.86	1.79	4.55		15.60	5.81	5.56	8.30	2.80	17.19	23.33	5.80	4.80
HOMOPTÈRES	4.00	4.07	13.39		4.80	10.37	9.06	21.80	41.00	76.04	50.00	62.20	47.90
HYMÉNOPTÈRES	1.43	2.07	17.54		4.00	1.94	3.75	13.40	9.90	52.26	19.33	46.80	19.90
LÉPIDOPTÈRES	9.07	22.00	38.04		16.13	18.75	49.87	4.20	10.50	31.60	11.00	1.80	10.10
ORTHOPTÈRES	0.00	0.21	0.94		0.00	0.00	0.19	0.80	0.90	1.91	1.00	0.60	2.10
PSOCOPTÈRES	0.00	0.00	0.94		0.00	0.00	0.25	0.30	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
THYSANOPTÈRES	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.13	1.60	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
TOTAL	361.28	369.57	876.69		506.40	665.56	618.77	280.50	267.50	576.91	361.78	233.90	174.40
ÉMERGENTS (FAUCHOIR)													
DIPTÈRES	19.50	18.36	30.00		48.80	32.50	16.25	57.90	42.10	70.14	118.00	79.00	88.90
EPHÉMÈRES	0.00	5.86	0.00		6.47	0.00	1.81	0.00	0.00	0.35	0.00	2.00	0.00
NEUROPTÈRES	5.21	2.14	40.98		6.53	0.19	1.88	0.00	0.00	4.17	0.00	2.00	0.00
ODONATES	2.86	4.71	26.12		3.00	0.00	36.94	19.20	6.30	129.51	0.00	0.00	4.30
PLÉCOPTÈRES								0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00
TRICHOPTÈRES	52.21	38.21	151.87		107.20	142.44	35.94	0.20	30.80	0.00	1.67	0.20	0.00
TOTAL	79.78	69.28	248.97		172.00	175.13	92.82	77.30	79.20	204.17	119.67	83.90	93.20
ZOOPLANCTON													
CLADOCÈRES	0.00	0.00	0.00		0.00	0.08	0.00						
NAGEURS													
HYDRACARIENS	48.77	22.77	29.85		4.23	1.15	1.62	3.33	0.00	0.25	0.50	0.13	0.50
COLÉOPTÈRES	0.69	0.23	0.69		441.31	307.31	222.38	4.17	0.62	5.00	0.62	0.50	1.87
HÉMIPTÈRES	0.00	0.54	3.23		107.85	5.92	23.69	25.83	28.25	1.50	16.37	1.13	23.75
DIPTÈRES	0.77	0.15	0.00		2.08	0.69	0.38	0.50	8.37	3.37	8.37	0.25	1.50
ÉPHÉMÈRES	9.38	0.00	0.00		12.92	0.31	0.00	14.83	4.00	0.00	33.62	7.62	34.62
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	0.00		0.15	0.00	0.00						
ODONATES	11.69	0.00	0.00		6.15	19.54	1.77	17.83	0.88	0.00	56.87	23.25	4.87
TRICHOPTÈRES	8.85	0.00	2.38		25.15	6.23	2.23	11.50	16.00	8.75	15.87	8.75	4.37
TOTAL	80.15	23.69	36.15		599.84	341.15	251.65	77.99	58.12	18.87	132.22	41.63	71.48

ANNEXE 10

NOMBRE D'INDIVIDUS ET BIOMASSE MOYENNE PAR STATION ET PAR PÉRIODE
DES INVERTÉBRÉS RÉCOLTÉS SUR LES LACS DE L'ÉTUDE EN 1985

	NOMBRE D'INDIVIDUS						BIOMASSE (ug)					
	LAC DU ROCHER			LAC AU COCHON			LAC DU ROCHER			LAC AU COCHON		
	PÉRIODE			PÉRIODE			PÉRIODE			PÉRIODE		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
BENTHIQUES												
GASTÉROPODES	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGOCHÈTES	1.17	0.17	0.83	1.33	1.33	1.50	17.67	0.50	10.33	12.00	22.00	6.33
PÉLÉCYPODES	1.00	2.50	4.00	5.17	6.50	2.50	31.67	89.33	149.50	170.83	161.83	174.17
DIPTÈRES	10.33	9.00	14.33	13.17	15.17	8.00	20.00	14.50	20.33	51.33	52.00	12.83
ÉPHÉMÈRES	0.00	0.17	0 50	0.00	0.00	0.00	0.00	24.17	39.83	0.00	0.00	0.00
NEUROPTÈRES	1.17	1.00	0.50	0.00	0.00	0.50	7.17	8.17	7.00	0.00	0.00	6.67
ODONATES	0.00	0.17	0.33	0.67	1.00	1.33	0.00	14.83	8.50	14.67	73.83	60.17
TRICHOPTÈRES	0.67	0.00	0.00	0.17	0.17	0.00	16.67	0.00	0.00	2.00	5.33	0.00
TOTAL	14.67	13.01	20.49	20.51	24.17	13.83	96.85	151.50	235.49	250.83	414.99	260.17
ÉMERGENTS												
DIPTÈRES	18.55	18.10	29.17	24.86	30.40	40.43	44.90	51.19	63.69	47.57	64.33	79.88
EPHÉMÈRES	0.07	0.10	0.12	0.24	0.12	0.05	2.31	2.36	2.98	7.83	3.43	1.69
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00
ODONATES	0.17	0.64	0.67	0.07	0.19	0.55	12.00	79.79	85.31	5.00	16.43	68.10
TRICHOPTÈRES	0.69	0.79	1.45	0.31	0.64	1.76	24.45	66.45	65.12	13.26	42.81	51.17
TOTAL	19.48	19.63	31.43	25.48	31.35	42.79	83.66	199.79	217.41	73.66	127.00	200.84
RIPICOLES												
ARAIGNÉES	19.48	6.00	7.25	14.08	14.38	12.46	88.23	73.08	126.75	140.46	162.08	190.62
COLÉOPTÈRES	0.69	0.23	1.25	0.85	1.85	1.85	3.85	0.38	11.25	6.92	18.62	24.00
COLLEMBOLES	407.85	321.08	279.17	308.38	95.38	121.77	123.15	103.77	121.17	58.46	28.92	40.77
HEMIPTÈRES	0.31	0.54	1.17	1.38	0.38	0.77	2.62	0.00	5.58	1.85	2.23	4.69
HOMOPTÈRES	0.15	2.08	5.50	0.38	1.31	1.15	0.31	4.62	11.83	0.62	3.08	4.00
HYMÉNOPTÈRES	0.15	0.92	0.83	0.31	0.54	1.08	0.00	5.23	3.08	1.31	1.15	5.23
LÉPIDOPTÈRES	0.69	0.77	1.17	0.60	1.15	1.62	5.85	6.77	32.42	6.23	17.38	27.46
TOTAL	416.33	331.62	296.34	325.98	114.99	140.70	244.01	393.64	312.08	215.85	233.46	296.77
ÉMERGENTS (FAUCHOIR)												
DIPTÈRES	27.92	31.31	53.50	23.00	18.00	15.46	54.54	60.54	43.50	37.31	26.54	21.38
ÉPHÉMÈRES	0.85	0.77	0.25	0.85	0.08	0.00	12.77	12.92	20.83	25.92	1.85	0.00
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	0.32	0.00	0.15	0.31	0.00	0.00	10.92	0.00	1.69	6.15
ODONATES	1.08	0.38	0.25	0.00	0.31	0.08	119.23	23.00	13.67	0.00	18.92	5.15
TRICHOPTÈRES	3.38	4.23	4.25	1.62	1.62	5.23	43.54	33.15	63.83	30.69	30.54	87.08
TOTAL	33.23	36.69	58.50	24.87	20.16	21.08	230.08	129.61	152.75	93.92	79.54	119.76
ZOOPLANCTON												
CLADOCÈRES	0.54	0.54	0.92	18.00	28.69	1.00	0.08	0.00	0.00	6.00	8.23	0.00
COPÉPODES	0.08	0.00	0.08	1.31	0.46	0.00	0.08	0.00	0.00	0.69	0.69	0.00
TOTAL	0.62	0.54	1.00	19.31	29.15	1.00	0.16	0.00	0.00	6.69	8.92	0.00
NAGEURS												
HYDRACARIENS	14.15	16.77	16.85	0.92	0.54	4.69	24.54	26.77	28.31	2.00	1.46	6.00
COLÉOPTÈRES	0.00	0.38	0.62	0.08	0.15	0.15	0.00	1.00	3.54	0.00	6.62	0.00
DIPTÈRES	0.38	0.15	0.31	0.15	0.08	0.00	1.69	1.85	0.00	0.77	0.08	0.00
ÉPHÉMÈRES	0.15	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HÉMIPTÈRES	0.15	0.08	97.23	0.00	0.15	9.38	0.00	0.00	67.38	0.00	0.00	0.00
ODONATES	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.23	0.00	0.00
TRICHOPTÈRES	0.00	0.08	0.46	0.15	0.08	0.00	0.00	2.54	5.77	2.31	0.54	0.00
TOTAL	14.83	17.46	115.55	1.30	1.00	14.22	28.54	32.16	105.00	13.31	8.70	6.00

ANNEXE II

NOMBRE D'INDIVIDUS MOYEN PAR STATION ET PAR PÉRIODE D'INVERTÉBRÉS RÉCOLTÉS SUR LES LACS DE L'ÉTUDE EN 1986

TAXONS	LAC DU ROCHER					LAC AU COCHON				
	PÉRIODE					PÉRIODE				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
BENTHIQUES										
HIRUDINÉES	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGOCHÈTES	0.17	0.00	0.00	1.00	0.50	1.00	0.00	0.17	0.17	0.17
PÉLÉCYPODES	1.50	1.50	1.83	1.83	2.50	1.83	1.17	5.50	3.83	2.83
COLÉOPTÈRES	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DIPTÈRES	15.67	18.67	14.33	39.17	52.83	30.17	16.83	61.17	42.50	37.17
ÉPHÉMÈRES	0.00	0.00	0.17	0.17	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.17
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
ODONATES	0.00	0.00	0.00	0.17	0.50	0.00	0.00	0.50	0.00	0.33
TRICHOPTÈRES	0.00	0.17	0.17	0.17	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	17.34	20.34	16.67	43.01	56.33	33.67	18.00	67.51	46.50	40.67
ÉMERGENTS										
DIPTÈRES	30.17	22.83	35.52	43.71	39.83	39.62	32.50	56.29	57.98	40.33
ÉPHÉMÈRES	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08	0.12	0.19	0.19	0.12	0.17
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	0.10	0.14	0.36	0.00	0.00	0.00	0.02	0.19
ODONATES	0.10	0.38	0.48	0.10	0.11	0.12	0.62	0.64	0.76	0.17
PLÉCOPTÈRES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
TRICHOPTÈRES	0.90	0.38	1.02	3.12	3.19	0.40	0.48	0.74	1.12	2.33
TOTAL	31.19	23.61	37.14	47.09	43.68	40.28	33.79	57.86	60.00	43.22
RIPICOLES										
ARAIGNÉES	29.38	35.00	27.31	28.31	21.77	31.85	17.62	20.54	17.77	19.77
COLÉOPTÈRES	4.38	1.54	1.00	2.15	3.08	2.38	0.62	1.77	1.31	4.23
COLLEMBOLES	607.23	245.69	172.69	339.54	54.62	83.38	20.23	29.15	129.46	17.77
PSOCOPTÈRES	0.00	0.00	0.08	0.08	0.23	0.08	0.00	0.00	0.00	0.62
THYSANOPTÈRES	0.38	0.00	0.08	0.15	0.00	0.31	0.00	0.08	0.00	0.00
HEMIPTÈRES	1.00	4.00	7.46	18.85	15.62	3.38	1.08	1.00	1.69	9.92
HOMOPTÈRES	8.23	9.38	14.38	27.69	20.77	4.23	4.46	2.62	4.46	8.54
HYMÉNOPTÈRES	2.62	2.69	1.31	2.46	2.77	2.85	0.38	1.00	0.54	2.85
LÉPIDOPTÈRES	5.46	6.38	6.00	9.31	6.00	4.08	3.62	5.00	4.38	33.92
TOTAL	658.68	304.68	231.03	428.54	124.86	132.54	48.01	61.16	159.61	97.62
ÉMERGENTS (FAUCHOIR)										
DIPTÈRES	43.31	83.31	89.54	44.08	36.38	104.85	25.23	90.23	57.46	44.15
ÉPHÉMÈRES	0.85	1.00	1.08	0.08	0.15	0.00	1.62	2.92	0.23	0.15
NEUROPTÈRES	0.00	0.62	0.54	1.23	1.23	0.31	0.15	0.38	0.46	0.08
ODONATES	1.23	0.31	1.15	0.08	0.62	1.46	0.23	0.31	0.00	0.31
TRICHOPTÈRES	10.46	6.23	7.69	8.85	4.00	4.54	5.23	6.92	10.62	6.92
TOTAL	55.85	91.47	100.00	54.32	42.38	111.16	32.46	100.76	68.77	51.61
ZOOPLANCTON										
CLADOCÈRES	11.46	9.85	6.85	31.85	6.54	25.31	9.77	4.00	24.23	55.00
COPÉPODES	0.23	0.23	0.31	0.92	1.08	0.77	0.46	0.46	5.46	1.00
TOTAL	11.69	10.08	7.16	32.77	7.62	26.08	10.23	4.46	29.69	56.00
NAGEURS										
HYDRACARIENS	86.00	87.31	62.77	48.23	61.77	34.15	12.15	16.08	33.31	18.62
COLÉOPTÈRES	0.23	0.31	1.38	1.00	0.46	0.46	0.15	0.08	0.08	0.23
HÉMIPTÈRES	0.00	0.00	9.62	20.38	14.54	0.15	0.00	2.15	7.23	11.92
TOTAL	86.23	87.62	73.77	69.61	76.77	34.76	12.30	18.31	40.62	30.77

ANNEXE 12

BIOMASSE (ug) MOYENNE PAR STATION ET PAR PÉRIODES DES INVERTÉBRÉS RÉCOLTÉS SUR LES LACS DE L'ÉTUDE EN 1986

TAXONS	LAC DU ROCHER					LAC AU COCHON				
	PÉRIODE					PÉRIODE				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
BENTHIQUES										
COLÉOPTÈRES	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HIRUDINÉES	0.00	0.00	621.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGOCHÈTES	3.00	0.00	0.00	3.50	3.50	3.83	0.00	0.67	0.00	1.33
PÉLÉCYPODES	34.50	99.50	49.83	25.50	153.33	80.17	44.50	151.67	136.50	79.83
DIPTÈRES	16.50	20.17	13.00	31.00	38.50	62.50	16.17	53.50	29.67	21.83
ÉPHÉMÈRES	0.00	0.00	26.33	27.83	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	3.17
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	0.00	9.33	0.00	4.33	0.00	0.00	0.00	0.00
ODONATES	0.00	0.00	0.00	24.33	56.33	0.00	0.00	1.50	0.00	17.33
TRICHOPTÈRES	0.00	9.33	1.00	22.50	0.00	4.33	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	54.00	129.00	711.49	144.49	251.66	155.16	60.67	208.17	166.71	123.49
EMERGENTS										
DIPTÈRES	37.17	32.05	54.76	78.74	72.33	55.71	41.98	323.69	94.38	74.17
ÉPHÉMÈRES	0.71	1.26	0.86	0.67	3.64	3.50	3.55	4.69	3.81	2.94
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	0.64	1.12	1.97	0.00	0.00	0.00	1.07	1.06
ODONATES	6.52	46.81	62.38	13.33	12.75	18.02	89.76	72.10	72.95	16.64
PLÉCOPTÈRES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	0.14	0.00	0.00	0.00	0.19
TRICHOPTÈRES	24.86	34.38	50.10	76.48	101.17	29.60	33.02	36.50	42.62	75.92
TOTAL	69.26	114.50	168.74	170.34	192.50	106.97	168.31	436.98	214.83	170.92
RIPICOLES										
ARAIGNÉES	359.23	344.38	294.69	377.08	252.54	428.62	182.08	275.77	259.00	203.15
COLÉOPTÈRES	32.31	40.92	6.00	15.38	30.23	22.00	21.08	22.46	10.08	36.08
HÉMIPTÈRES	7.62	6.46	10.23	33.38	43.85	36.23	10.31	5.31	3.92	29.15
HOMOPTÈRES	15.38	22.54	19.54	34.46	24.62	10.85	17.08	5.31	8.85	18.23
HYMÉNOPTÈRES	5.46	11.31	2.38	13.23	26.38	11.00	2.15	5.08	3.77	18.85
LÉPIDOPTÈRES	57.77	74.54	66.31	97.46	52.85	30.69	36.38	94.54	49.85	171.62
PSOCOPTÈRES	0.00	0.00	0.00	0.15	0.23	0.08	0.00	0.00	0.00	1.08
THYSANOPTÈRES	1.08	0.00	0.00	0.31	0.00	0.62	0.00	0.23	0.00	0.00
COLLEMBOLES	112.23	76.46	62.38	148.92	33.85	30.31	12.54	19.38	44.00	32.54
TOTAL	591.08	576.61	461.53	720.37	464.55	570.40	281.62	428.06	379.47	510.70
CHERGENTS (FAUCHOIR)										
DIPTÈRES	63.62	136.00	80.46	62.23	70.00	127.46	51.38	198.15	53.62	60.46
ÉPHÉMÈRES	17.08	31.38	29.85	1.69	3.77	2.00	30.62	57.77	3.69	4.69
NEUROPTÈRES	0.00	12.54	8.38	13.23	9.23	28.69	1.23	7.85	1.62	2.15
ODONATES	103.77	33.00	133.77	4.15	43.77	159.23	12.08	42.46	0.00	19.23
TRICHOPTÈRES	35.69	73.92	77.62	101.62	37.77	73.38	78.46	137.00	161.00	130.08
TOTAL	220.16	286.84	330.08	182.92	164.54	390.76	173.77	443.23	219.93	216.61
ZOOPLANCTON										
CLADOCÈRES	1.85	1.46	1.62	1.00	1.92	2.31	0.69	1.69	1.31	6.69
COPÉPODES	0.00	0.15	0.23	0.31	1.08	0.08	1.00	0.23	1.92	0.85
TOTAL	1.85	1.61	1.85	1.31	3.00	2.39	1.69	1.92	3.23	7.54
NAGEURS										
HYDRACARIENS	117.69	105.31	88.38	54.77	78.46	64.38	18.77	19.54	48.38	38.69
COLÉOPTÈRES	0.85	1.38	3.85	3.54	4.38	4.77	0.23	0.31	0.15	0.46
HÉMIPTÈRES	0.00	0.00	8.38	15.31	14.08	0.31	0.00	1.46	8.00	10.00
TOTAL	118.54	106.69	100.61	73.62	96.92	69.46	19.00	21.31	56.53	49.15

ANNEXE 13

POIDS MOYEN PAR STATION ET PAR PÉRIODE DES INVERTÉBRÉS RÉCOLTÉS SUR LES LACS DE L'ÉTUDE EN 1984

TAXONS	LAC DU ROCHER				LAC AU COCHON			LAC CIVENS					
	PÉRIODE				PÉRIODE			PÉRIODE					
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6
BENTHIQUES													
AMPHIPODES	0.00	0.00	0.00	4.00				0.00	0.00	0.00	26.00	2.00	0.00
COLÉOPTÈRES	0.00	0.00	3.00	0.00				0.00	0.00	0.00	15.00	0.00	5.00
GASTÉROPODES	0.00	0.00	4.00	0.00				18.00	5.50	398.00	220.00	1211.75	230.00
HIRUDINÉES	0.00	965.00	0.00	0.00				6.06	4.41	7.58	4.81	7.92	7.73
OLIGOCHÈTES	10.76	6.50	5.22	6.83				18.40	27.79	11.76	14.24	7.34	16.53
PÉLÉCYPODES	5.50	4.89	32.85	34.40				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLLEMBOLES	0.00	0.00	0.00	0.00				3.00	2.95	3.40	3.56	3.98	11.19
DIPTÈRES	2.50	10.00	2.12	5.16				2.25	1.00	19.17	6.31	12.55	6.08
ÉPHÉMÈRES	6.50	14.00	0.00	14.37									
NEUROPTÈRES	0.00	17.50	18.87	13.00				0.00	0.00	59.50	48.33	21.75	23.50
ODONATES	0.00	577.00	0.00	48.50				10.50	5.87	8.87	5.62	16.00	15.00
TRICHOPTÈRES	46.00	0.00	60.00	82.00									
TOTAL	71.26	1594.89	126.06	208.26				58.21	47.02	508.28	343.87	1265.29	315.03
ÉMERGENTS													
DIPTÈRES	2.47	3.05	2.88		3.32	2.54	2.37	4.87	2.93	1.95	1.28	1.10	38.37
ÉPHÉMÈRES	21.75	0.00	36.00		31.95	39.00	32.00	1.00	1.50	88.08	83.67	0.00	0.00
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	8.00		0.00	7.00	7.00	0.00	7.00	5.00	112.90	129.73	94.37
ODONATES	81.83	123.07	98.00		158.08	121.60	113.54	82.14	98.69	0.00	0.00	6.00	0.00
PLÉCOPTÈRES								0.00	168.07	181.50	40.50	13.12	27.72
TRICHOPTÈRES	18.41	61.84	79.06		68.12	84.02	31.38						
TOTAL	124.46	187.96	223.94		261.47	254.16	18629	88.01	278.19	276.13	238.35	149.95	160.46
RIPICOLES													
ARAIGNÉES	17.12	13.86	17.36		27.04	31.41	27.47	9.98	7.29	15.13	9.25	18.48	8.60
COLÉOPTÈRES	11.25	42.93	12.06		18.00	22.58	25.13	7.80	7.19	75.86	15.06	8.92	9.32
COLLEMBOLES	0.50	0.52	22.25		0.43	0.47	0.52	0.74	0.82	0.62	1.08	1.61	0.88
HÉMIPTÈRES	1.19	5.00	4.37		11.91	9.33	6.29	8.10	4.87	4.61	5.88	5.03	13.75
HOMOPTÈRES	1.95	2.03	1.81		2.17	2.11	1.28	3.21	2.88	5.59	4.11	3.39	2.25
HYMÉNOPTÈRES	4.75	5.96	12.35		6.73	2.37	3.57	6.66	2.92	8.83	6.52	25.93	5.07
LÉPIDOPTÈRES	18.14	53.30	21.90		23.56	20.21	48.26	14.00	13.15	31.17	11.27	4.83	50.50
ORTHOPTÈRES	0.00	3.00	3.50		0.00	0.00	3.00	2.67	1.89	2.83	2.50	2.00	2.08
PSOCOPTÈRES	0.00	0.00	1.33		0.00	0.00	4.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
THYSANOPTÈRES	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	1.00	16.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	83.77	126.60	96.93		89.48	88.48	120.52	65.41	41.01	145.64	55.67	70.19	92.45
ÉMERGENTS (FAUCHOIR)													
DIPTÈRES	0.00	0.00	0.00		2.77	3.37	2.95	2.46	3.47	29.00	2.91	2.17	2.86
ÉPHÉMÈRES	0.00	0.00	0.00		28.75	0.00	29.00	0.00	0.00	2.00	0.00	20.00	0.00
NEUROPTÈRES	0.00	15.00	23.02		49.00	3.00	30.00	0.00	0.00	24.00	0.00	4.67	0.00
ODONATES	40.00	66.00	64.25		45.00	2.14	81.04	46.50	63.00	97.17	0.00	0.00	43.00
PLÉCOPTÈRES								0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	0.00
TRICHOPTÈRES	13.89	14.86	35.94		38.89	26.21	14.48	0.67	102.67	0.00	7.50	2.00	0.00
TOTAL	53.89	95.86	123.21		164.41	34.72	157.47	49.63	169.14	152.17	10.41	35.84	45.86
ZOOPLANCTON													
CLADOCÈRES	0.00	0.00	0.00		0.00	0.20	0.00						
TOTAL	0.00	0.00	0.00		0.00	0.20	0.00						
NAGEURS													
HYDRACARIENS	1.99	1.98	1.80		6.75	2.03	5.25	2.83	0.00	1.00	0.83	1.00	1.33
COLÉOPTÈRES	4.50	3.00	1.89		16.92	25.39	58.09	25.00	2.50	10.00	2.50	4.00	3.40
HÉMIPTÈRES	1.00	3.50	4.01		0.00	0.00	0.00	28.56	18.06	3.00	10.09	2.75	8.35
DIPTÈRES	2.00	2.00	0.00		3.80	4.50	5.00	3.00	3.50	3.90	3.61	2.00	2.53
ÉPHÉMÈRES	20.30	0.00	0.00		27.87	4.00	0.00	12.25	10.67	0.00	19.10	13.32	18.78
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	0.00		2.00	0.00	0.00						
ODONATES	76.00	0.00	0.00		5.67	27.40	11.50	42.50	3.50	0.00	52.33	53.67	7.37
TRICHOPTÈRES	16.62	0.00	15.50		96.83	13.50	11.50	10.29	30.83	11.67	10.32	21.91	7.17
TOTAL	122.41	10.48	145.61		159.84	76.82	91.34	124.43	69.07	29.57	98.78	98.65	48.93

ANNEXE 14
POIDS MOYEN (µg/ind) PAR STATION ET
PAR PÉRIODE DES INVERTÉBRÉS RÉCOLTÉS
SUR LES LACS DE L'ÉTUDE EN 1985

TAXONS	LAC DU ROCHER			LAC AU COCHON		
	PÉRIODE			PÉRIODE		
	1	2	3	1	2	3
BENTHIQUES						
GASTÉROPODES	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGOCHÈTES	14.75	3.00	12.83	10.67	16.53	4.78
PÉLÉCYPODES	36.83	32.70	30.60	48.83	20.53	76.61
DIPTÈRES	4.52	4.61	1.35	3.92	4.47	4.76
ÉPHÉMÈRES	0.00	145.00	79.67	0.00	0.00	0.00
NEUROPTÈRES	6.50	6.89	21.00	0.00	0.00	13.25
ODONATES	0.00	89.00	25.50	22.00	82.38	44.31
TRICHOPTÈRES	28.17	0.00	0.00	12.00	32.00	0.00
TOTAL	101.77	281.20	170.95	97.45	155.91	143.71
ÉMERGENTS						
DIPTÈRES	3.38	3.40	5.01	3.11	3.84	4.47
ÉPHÉMÈRES	32.33	24.75	27.88	34.64	29.75	35.50
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	13.00	0.00	0.00	0.00
ODONATES	72.17	112.53	126.05	70.00	88.00	123.55
TRICHOPTÈRES	47.43	116.06	62.29	59.71	83.29	36.74
TOTAL	155.31	256.74	490.97	167.46	204.88	200.26
RIPICOLES						
ARAIGNÉES	15.32	10.81	14.21	9.63	11.84	14.64
HÉMIPTÈRES	7.67	0.00	7.35	1.44	9.67	15.83
HOMOPTÈRES	4.00	6.19	5.87	8.00	2.43	6.64
HYMÉNOPTÈRES	0.00	5.69	6.75	8.50	2.94	4.99
LÉPIDOPTÈRES	11.30	7.75	29.95	12.83	18.90	24.53
COLLEMBOLES	0.31	0.38	0.46	0.21	0.28	0.35
COLÉOPTÈRES	8.25	2.50	10.13	9.43	12.11	24.69
TOTAL	46.85	33.32	74.72	50.04	39.27	91.67
ÉMERGENTS (FAUCHOIR)						
DIPTÈRES	3.42	5.56	8.17	6.19	3.42	5.08
ÉPHÉMÈRES	14.65	19.44	83.33	30.54	24.00	0.00
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	43.67	0.00	11.00	20.00
ODONATES	104.64	59.80	54.67	0.00	61.00	67.00
TRICHOPTÈRES	16.46	14.29	15.26	16.57	17.56	16.11
TOTAL	139.17	99.09	205.10	53.30	116.98	108.19
ZOOPLANCTON						
CLADOCÈRES	1.00	0.00	0.00	1.88	2.00	0.00
COPÉPODES	1.00	0.00	0.00	0.94	2.25	0.00
TOTAL	2.00	0.00	0.00	2.82	4.25	0.00
NAGEURS						
COLÉOPTÈRES	0.00	5.25	9.00	0.00	43.00	0.00
HYDRACARIENS	2.18	1.66	3.29	5.08	3.58	2.97
HÉMIPTÈRES	0.00	0.00	1.80	0.00	7.00	2.38
DIPTÈRES	6.67	12.00	0.00	5.00	1.00	0.00
ÉPHÉMÈRES	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ODONATES	0.00	0.00	0.00	107.00	0.00	0.00
TRICHOPTÈRES	0.00	33.00	15.25	15.00	7.00	0.00
TOTAL	23.85	51.91	81.25	132.08	61.58	5.35

ANNEXE 15
POIDS MOYEN (µg/ind) PAR STATION ET PAR PÉRIODE
DES INVERTÉBRÉS RÉCOLTÉS SUR LES LACS DE L'ÉTUDE EN 1986

TAXONS	LAC DU ROCHER					LAC AU COCHON				
	PÉRIODE					PÉRIODE				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
BENTHIQUES										
COLÉOPTÈRES	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HIRUDINÉES	0.00	0.003	728.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OLIGOCHÈTES	18.00	0.00	0.00	3.25	7.00	5.50	0.00	4.00	0.00	8.00
PÉLÉCYPODES	24.58	75.21	27.31	16.52	47.21	47.50	35.33	32.27	41.13	39.43
TOTAL	42.58	74.213	755.31	22.77	44.21	53.00	35.33	36.27	41.13	47.43
ÉMERGENTS										
DIPTÈRES	1.76	2.67	4.10	3.41	2.07	2.01	1.56	4.58	4.10	2.11
ÉPHÉMÈRES	30.00	53.00	36.00	28.00	52.00	29.40	22.20	26.21	32.25	17.90
NEUROPTÈRES	0.00	0.00	6.75	7.83	5.79	0.00	0.00	0.00	45.00	5.43
ODONATES	68.50	110.88	131.87	151.00	128.00	153.25	133.52	117.63	93.98	102.80
PLÉCOPTÈRES	0.00	0.00	0.00	0.00	4.83	6.00	0.00	0.00	0.00	7.00
TRICHOPTÈRES	29.78	84.93	61.18	41.35	50.39	86.11	69.42	50.76	46.51	45.25
TOTAL	130.04	251.48	239.90	231.59	243.08	276.77	226.70	199.18	221.84	180.49
RIPICOLES										
ARAIGNÉES	12.21	10.13	10.80	13.56	12.44	14.22	11.12	13.72	14.53	11.76
COLÉOPTÈRES	13.09	34.13	6.55	8.63	11.64	10.56	34.25	17.58	7.85	16.23
COLLEMBOLES	0.28	0.49	0.37	0.47	0.68	0.52	0.68	0.67	0.54	1.55
HÉMIPTÈRES	10.63	2.53	5.72	15.83	15.59	9.74	9.15	8.10	3.69	6.21
HOMOPTÈRES	2.26	3.22	2.26	1.49	1.80	3.45	5.14	2.66	2.43	2.92
HYMÉNOTÈRES	3.28	4.25	2.36	9.08	14.98	6.12	5.60	5.25	7.53	7.52
LÉPIDOPTÈRES	10.58	18.81	10.27	14.23	12.62	12.60	12.72	18.34	24.91	5.68
PSOCOPTÈRES	0.00	0.00	0.00	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	2.71
THYSANOPTÈRES	4.67	0.00	0.00	2.00	0.00	1.67	0.00	3.00	0.00	0.00
TOTAL	57.00	73.56	38.33	67.29	70.75	59.88	78.66	69.32	61.48	54.58
ÉMERGENTS (FAUCHOIR)										
DIPTÈRES	4.90	9.23	2.65	6.44	4.34	6.59	5.08	3.34	3.50	5.51
ÉPHÉMÈRES	19.43	31.50	26.13	22.00	24.50	0.00	17.71	20.74	16.00	30.50
NEUROPTÈRES	0.00	21.79	17.17	12.59	8.79	93.25	8.00	20.40	3.25	28.00
ODONATES	103.13	136.83	91.59	54.00	68.67	131.08	52.33	114.33	0.00	65.33
TRICHOPTÈRES	9.20	16.75	8.69	9.77	10.43	19.07	13.09	32.71	18.20	30.87
TOTAL	127.46	216.10	146.23	104.80	116.73	249.99	96.21	191.52	190.52	160.21
ZOOPLANCTON										
CLADOCÈRES	0.26	0.25	0.26	0.24	0.42	0.10	0.37	0.55	0.14	0.19
COPÉPODES	0.00	0.75	1.00	0.67	1.17	0.20	3.67	1.25	0.48	1.43
TOTAL	0.26	1.00	1.26	0.91	1.59	0.30	4.04	1.80	0.62	1.62
NAGEURS										
HÉMIPTÈRES	0.00	0.00	1.96	1.80	0.97	2.00	0.00	1.19	1.89	1.23
COLÉOPTÈRES	3.67	4.50	2.61	4.02	14.25	11.70	1.50	4.00	2.00	2.00
HYDRACARIENS	1.41	1.35	1.37	1.12	1.29	1.88	1.48	1.80	1.50	2.29
TOTAL	5.08	6.85	5.94	6.94	16.51	16.58	2.98	6.99	5.39	5.52

ANNEXE 16

NOMBRES MOYENS D'INVERTÉBRÉS RÉCOLTÉS SUR LES LACS DE L'ÉTUDE DE 1984-1986
À L'AIDE DE LA BENNE EKMAN, DES CAGES À ÉMERGENCES, DU FILET FAUCHOIR ET DU FILET TROUBLEAU

	D84			O84			V84			D85			O85			D86			O86		
TAXONS	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$
BENNE																					
AMPHIPODES	0.02	4	0.04				0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
GASTÉROPODE	0.13	4	0.25				0.07	6	0.12	0.11	3	0.19	0.00	3	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
HIRUDINÉES	0.12	4	0.24				0.60	6	0.48	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.03	5	0.08	0.00	5	0.00
OLIGOCHÈTES	5.31	4	2.73				8.46	6	11.84	0.72	3	0.51	1.39	3	0.10	0.33	5	0.42	0.30	5	0.40
PÉLÉCYPODES	3.68	4	1.48				9.58	6	6.22	2.50	3	1.50	4.72	3	2.04	1.83	5	0.41	3.03	5	1.71
COLÉOPTÈRES	0.13	4	0.25				0.04	6	0.10	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.03	5	0.08	0.00	5	0.00
DIPTÈRES	2.99	4	2.04				10.25	6	5.53	11.22	3	2.77	12.11	3	3.70	28.13	5	17.08	37.57	5	16.33
ÉPHÉMÈRES	0.50	4	0.41				1.53	6	0.67	0.22	3	0.25	0.00	3	0.00	0.07	5	0.09	0.07	5	0.09
NEUROPTÈRES	0.57	4	0.62				0.00	0	0.00	0.89	3	0.35	0.17	3	0.29	0.07	5	0.15	0.10	5	0.22
ODONATES	0.27	4	0.32				0.25	6	0.21	0.17	3	0.17	1.00	3	0.33	0.13	5	0.22	0.17	5	0.24
TRICHOPTÈRES	0.43	4	0.25				1.04	6	0.89	0.22	3	0.39	0.11	3	0.10	0.10	5	0.09	0.03	5	0.08
CAGES																					
DIPTÈRES	7.19	3	1.61	22.28	3	0.31	30.69	5	28.46	21.94	3	6.27	31.90	3	7.89	34.41	5	8.20	45.34	5	11.21
ÉPHÉMÈRES	0.04	3	0.05	0.18	3	0.14	0.15	5	0.10	0.10	3	0.03	0.14	3	0.10	0.03	5	0.03	0.16	5	0.04
NEUROPTÈRES	0.03	3	0.06	0.05	3	0.07	0.01	5	0.02	0.01	3	0.01	0.00	3	0.00	0.12	5	0.15	0.04	5	0.08
ODONATES	0.49	3	0.56	1.02	3	1.15	0.54	5	0.59	0.49	3	0.28	0.27	3	0.25	0.23	5	0.18	0.46	5	0.29
PLÉCOPTÈRES	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.01	5	0.01	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.02	5	0.05	0.01	5	0.01
TRICHOPTÈRES	0.97	3	0.91	1.10	3	1.17	1.96	5	2.09	0.98	3	0.41	0.90	3	0.76	1.72	5	1.33	1.01	5	0.79
F. FAUCHOIR																					
ARAIGNÉES	11.09	3	4.35	11.16	3	2.48	5.44	6	1.48	6.65	3	0.63	13.64	3	1.03	28.35	5	4.73	21.51	5	5.92
COLÉOPTÈRES	0.79	3	0.43	3.22	3	2.95	4.53	6	1.83	0.72	3	0.51	1.52	3	0.58	2.43	5	1.34	2.06	5	1.37
COLLEMBOLES	518.48	3	262.67	319.70	3	37.60	96.07	6	66.41	336.03	3	65.63	175.18	3	116.11	283.95	5	208.59	56.00	5	49.01
DIPTÈRES	16.70	3	6.93	18.21	3	8.70	28.67	6	17.59	37.58	3	15.89	18.82	3	5.84	99.32	5	25.02	64.38	5	32.77
ÉPHÉMÈRES	0.10	3	0.17	0.11	3	0.14	6.66	6	16.19	0.62	3	0.33	0.31	3	0.47	0.63	5	0.48	0.98	5	1.26
HÉMIPTÈRES	2.58	3	2.18	1.05	3	0.29	2.62	6	3.10	0.67	3	0.45	0.84	3	0.50	9.39	5	7.61	3.41	5	3.76
HOMOPTÈRES	5.00	3	4.14	6.73	3	3.36	20.55	6	7.78	2.58	3	2.71	0.95	3	0.50	16.09	5	8.16	4.86	5	2.20
HYMÉNOPTÈRES	1.96	3	2.47	1.07	3	0.58	5.57	6	1.63	0.63	3	0.42	0.64	3	0.40	2.37	5	0.60	1.52	5	1.23
LÉPIDOPTÈRES	0.98	3	0.77	1.06	3	0.23	0.71	6	0.37	0.88	3	0.26	1.12	3	0.51	6.63	5	1.53	10.20	5	13.27
NEUROPTÈRES	1.17	3	1.43	0.08	3	0.04	0.09	6	0.16	0.08	3	0.14	0.15	3	0.16	0.72	5	0.52	0.28	5	0.16
ODONATES	0.31	3	0.42	0.17	3	0.24	0.30	6	0.47	0.57	3	0.45	0.13	3	0.16	0.68	5	0.51	0.46	5	0.57
ORTHOPTÈRES	0.11	3	0.14	0.04	3	0.04	0.55	6	0.32	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
PSOCOPTÈRES	0.31	3	0.54	0.02	3	0.03	0.02	6	0.04	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.08	5	0.09	0.14	5	0.27
THYSANOPTÈRES	0.14	3	0.14	0.04	3	0.08	0.41	6	0.40	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.12	5	0.16	0.08	5	0.13
TRICHOPTÈRES	4.49	3	2.19	4.02	3	1.69	0.19	6	0.15	3.95	3	0.50	2.82	3	2.08	7.45	5	2.47	6.85	5	2.35
F. TROUBLEAU																					
HYDRACARIENS	19.69	3	7.17	0.87	3	0.20	0.56	6	0.66	15.92	3	1.54	2.05	3	2.29	69.22	5	16.93	22.86	5	10.19
CLADOCÈRES	0.00	0	0.00	0.13	3	0.22	0.00	0	0.00	0.67	3	0.22	15.90	3	13.96	13.31	5	10.57	23.66	5	19.78
COPÉPODES	0.00	0	0.00	0.08	3	0.08	0.00	0	0.00	0.05	3	0.05	0.59	3	0.66	0.55	5	0.41	1.63	5	2.15
DIPTÈRES	0.18	3	0.25	0.36	3	0.36	1.63	6	1.02	0.28	3	0.12	0.08	3	0.08	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
ÉPHÉMÈRES	0.15	3	0.27	0.18	3	0.25	1.16	6	0.80	0.08	3	0.08	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
NEUROPTÈRES	0.00	0	0.00	0.03	3	0.05	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
ODONATES	0.10	3	0.18	0.62	3	0.47	0.65	6	0.58	0.00	0	0.00	0.03	3	0.05	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
TRICHOPTÈRES	0.20	3	0.23	0.36	3	0.12	1.14	6	0.39	0.18	3	0.25	0.08	3	0.08	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
COLÉOPTÈRES	0.26	3	0.25	33.62	3	24.50	0.38	6	0.30	0.33	3	0.31	0.13	3	0.04	0.68	5	0.50	0.20	5	0.16
HÉMIPTÈRES	0.90	3	1.22	6.75	3	1.08	1.87	6	1.43	32.49	3	56.07	3.18	3	5.37	8.91	5	8.98	4.29	5	5.17

D: DU ROCHER
O: AU COCHON

ANNEXE 17

NOMBRES MOYENS D'INVERTÉBRÉS PAR STATION ET PAR PÉRIODE RÉCOLTÉS SUR LES LACS DE L'ÉTUDE DE 1984-1986 À L'AIDE DE LA BENNE EKMAN, DES CAGES À ÉMERGENCES, OU FILET FAUCHOIR ET DU FILET TROUBLEAU

	084			084			V84			085			085			086			086		
TAXONS	$\bar{X}$	N	Sx	$\bar{X}$	N	Sx	$\bar{X}$	N	Sx	$\bar{X}$	N	Sx	$\bar{X}$	N	Sx	$\bar{X}$	N	Sx	$\bar{X}$	N	Sx
BENNE																					
AMPHIPODES	0.08	4	0.15				0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
COLÉOPTÈRES	0.38	4	0.75				0.63	6	1.30	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.10	5	0.22	0.00	5	0.00
GASTÉROPODE	0.50	4	1.00				0.79	6	1.50	1.22	3	2.12	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
HIRUDINÉES	114.88	4	229.76				179.59	6	224.24	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	124.27	5	277.87	0.00	5	0.00
OLIGOCHÈTES	40.12	4	25.79				41.25	6	38.98	9.90	3	8.62	13.44	3	7.93	2.00	5	1.84	1.17	5	1.59
PÉLÉCYPODES	49.39	4	34.73				133.06	6	98.86	90.17	3	58.92	168.94	3	6.38	72.53	5	53.45	98.53	5	44.36
DIPTÈRES	7.94	4	5.91				35.70	6	18.43	18.28	3	3.27	38.72	3	22.42	23.83	5	10.62	36.73	5	20.25
ÉPHÉMÈNES	5.80	4	5.55				9.32	6	7.42	21.33	3	20.07	0.00	3	0.00	10.83	5	14.84	0.93	5	1.41
NEUROPTÈRES	11.60	4	13.74				0.00	0	0.00	7.45	3	0.63	2.22	3	3.85	1.87	5	4.17	0.87	5	1.94
ODONATES	75.30	4	133.55				8.88	6	7.53	7.78	3	7.44	49.56	3	30.98	16.13	5	24.82	3.77	5	7.61
TRICHOPTÈRES	14.55	4	12.42				9.07	6	4.72	5.56	3	9.62	2.44	3	2.69	6.57	5	9.73	0.87	5	1.94
CAGES																					
DIPTÈRES	20.26	3	8.34	56.27	3	11.62	35.13	5	24.36	53.26	3	9.56	63.93	3	16.16	99.01	5	20.67	117.99	5	116.67
ÉPHÈMÈRES	1.18	3	1.17	9.22	3	4.72	7.59	5	8.53	2.95	3	0.37	4.32	3	3.16	1.43	5	1.26	3.70	5	0.64
NEUROPTÈRES	0.27	3	0.46	0.39	3	0.48	0.07	5	0.10	0.10	3	0.18	0.00	3	0.00	0.75	5	0.83	0.43	5	0.58
PLÉCOPTÈRES	99.77	3	76.58	132.40	3	156.91	61.22	5	81.34	59.03	3	40.83	29.84	3	33.62	28.36	5	24.72	53.89	5	34.12
ODONATES	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.03	5	0.08	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.13	5	0.29	0.07	5	0.09
TRICHOPTÈRES	59.43	3	53.23	106.17	3	100.69	49.73	5	19.43	52.01	3	23.87	35.75	3	19.92	57.40	5	31.31	45.53	5	18.73
F. FAUCHOIR																					
ARAIGNÉES	197.42	3	98.84	353.28	3	123.83	59.84	6	42.19	96.02	3	27.67	164.39	3	25.16	325.58	5	51.06	269.72	5	96.84
COLÉOPTÈRES	18.74	3	18.06	27.37	3	2.42	72.95	6	72.05	5.16	3	5.55	16.51	3	8.73	24.97	5	14.03	22.34	5	9.23
COLLEMBOLES	248.30	3	119.48	120.64	3	20.53	82.81	6	59.59	116.03	3	10.66	42.72	3	14.87	86.77	5	44.76	27.75	5	12.20
HÉMIPTÈRES	2.73	3	1.57	8.99	3	9.73	10.37	6	8.10	2.73	3	2.79	2.92	3	1.54	20.31	5	17.17	16.98	5	14.75
HOMOPTÈRES	7.15	3	5.40	8.08	3	2.91	49.82	6	18.48	5.99	3	5.82	2.57	3	1.75	23.31	5	7.14	12.06	5	5.49
HYMÉNOPTÈRES	7.01	3	9.12	3.23	3	1.12	26.93	6	17.98	2.77	3	2.63	2.56	3	2.31	11.75	5	9.27	8.17	5	6.84
LÉPIDOPTÈRES	23.04	3	14.51	28.25	3	18.77	11.53	6	10.53	15.01	3	15.08	17.02	3	10.62	69.79	5	17.55	76.62	5	58.72
ORTHOPTÈRES	0.38	3	0.49	0.06	3	0.11	1.22	6	0.63	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
PSOCOPTÈRES	0.31	3	0.54	0.08	3	0.14	0.05	6	0.12	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.08	5	0.11	0.23	5	0.48
THYSANOPTÈRES	0.00	3	0.00	0.04	3	0.08	0.29	6	0.64	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.28	5	0.47	0.17	5	0.2
DIPTÈRES	22.62	3	6.42	32.52	3	16.28	65.15	7	37.42	52.86	3	8.64	28.41	3	8.13	82.46	5	30.78	98.21	5	64.13
ÉPHÉMÈRES	1.95	3	3.38	2.76	3	3.34	0.39	6	0.80	15.51	3	4.61	9.26	3	14.46	16.75	5	13.97	19.75	5	24.31
NEUROPTÈRES	16.11	3	21.59	2.87	3	3.28	1.03	6	1.73	3.64	3	6.30	2.61	3	3.18	8.68	5	5.28	8.31	5	11.71
ODONATES	11.23	3	12.93	13.31	3	20.52	26.55	6	50.93	51.97	3	58.44	8.02	3	9.78	63.69	5	53.39	46.60	5	64.84
PLÉCOPTÈRES	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.12	6	0.29	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
TRICHOPTÈRES	80.76	3	61.98	95.19	3	54.26	4.70	7	11.53	46.84	3	15.60	49.44	3	32.60	65.32	5	28.20	115.98	5	38.37
F. TROUBLEAU																					
HYDRACARIENS	33.80	3	15.44	2.33	3	1.66	0.67	7	1.19	26.54	3	1.90	3.15	3	2.48	88.92	5	24.35	37.95	5	19.46
CLADOCÈRES	0.00	0	0.00	0.03	3	0.05	0.00	0	0.00	0.03	3	0.05	4.74	3	4.26	1.57	5	0.37	2.54	5	2.39
COPÉPODES	0.54	3	0.27	323.67	3	110.38	2.13	6	1.98	1.51	3	1.82	2.21	3	3.82	2.80	5	1.58	1.18	5	2.01
HÉMIPTÈRES	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.03	3	0.05	0.46	3	0.40	0.35	5	0.42	0.82	5	0.73
DIPTÈRES	45.82	3	54.45	1.26	3	1.73	16.14	6	12.15	22.46	3	38.90	0.00	3	0.00	7.55	5	7.37	3.95	5	4.69
ÉPHÈMÈRES	0.23	4	0.37	1.05	3	0.91	3.73	6	5.76	1.18	3	1.03	0.28	3	0.42	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
NEUROPTÈRES	3.13	3	5.42	4.41	3	7.37	15.78	6	15.02	0.77	3	1.33	0.00	3	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
ODONATES	0.00	3	0.00	0.05	3	0.09	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
PLÉCOPTÈRES	3.90	3	6.75	9.15	3	9.26	17.28	6	21.56	0.00	3	0.00	2.74	3	4.75	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
TRICHOPTÈRES	2.81	4	4.18	11.20	3	12.24	10.87	6	4.54	2.77	3	2.89	0.95	3	1.21	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00

D: DU ROCHER
O: AU COCHON

ANNEXE 18

TAILLES MOYENNES PAR STATION ET PAR PÉRIODE
DES INVERTÉBRÉS RÉCOLTÉS SUR LES LACS DE L'ÉTUDE DE 1984-1986
À L'AIDE DE LA BENNE EKMAN, DES CAGES À ÉMERGENCES, DU FILET FAUCHOIR ET DU FILET TROUBLEAU

	D84			O84			V84			D85			O85			D86			O86		
TAXONS	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	N	$S_{\bar{X}}$
BENNE																					
AMPHIPODES	1.00	4	2.00				0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
COLÉOPTÈRES	0.75	4	1.50				4.67	6	10.48	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.60	5	1.34	0.00	5	0.00
GASTÉROPODE	1.00	4	2.00				3.33	6	6.06	3.67	3	6.35	0.00	3	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
HIRUDINÉES	241.25	4	482.50				347.21	6	448.35	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	745.60	5	1667.2	0.00	5	0.00
OLIGOCHÈTES	7.33	4	2.39				6.42	6	1.55	10.19	3	6.30	10.66	3	5.88	5.65	5	7.48	3.50	5	3.50
PÉLÉCYPODES	19.41	4	16.43				16.01	6	6.94	33.38	3	3.17	48.66	3	28.04	38.17	5	23.59	39.13	5	5.82
COLÉOPTÈRES	0.00	4	0.00				0.00	6	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
DIPTÈRES	4.94	4	3.63				4.68	6	3.21	3.49	3	1.86	4.38	3	0.43	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
ÉPHÉMÈRES	8.72	4	6.85				7.89	6	6.84	74.89	3	72.62	0.00	3	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
NEUROPTÈRES	12.34	4	8.60				0.00	0	0.00	11.46	3	8.26	4.42	3	7.65	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
ODONATES	156.38	4	281.35				25.51	6	24.48	38.17	3	45.83	49.56	3	30.53	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
TRICHOPTÈRES	47.00	4	34.66				10.31	6	4.43	9.39	3	16.26	14.67	3	16.17	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
CAGES																					
DIPTÈRES	2.80	3	0.30	2.74	3	0.51	2.35	5	1.58	3.93	3	0.94	3.81	3	0.68	2.80	5	0.96	2.87	5	1.37
ÉPHÉMÈRES	19.25	3	18.13	34.32	3	4.06	42.52	5	42.41	28.32	3	3.81	33.30	3	3.10	39.80	5	11.97	25.59	5	5.70
NEUROPTÈRES	2.67	3	4.62	4.67	3	4.04	2.40	5	3.36	4.33	3	7.51	0.00	3	0.00	4.07	5	3.79	10.09	5	19.66
ODONATES	100.97	3	20.78	131.07	3	23.73	103.57	5	18.30	103.58	3	28.03	93.85	3	27.25	118.05	5	31.15	120.24	5	23.80
PLÉCOPTÈRES	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	1.20	5	2.68	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.97	5	2.16	2.60	5	3.58
TRICHOPTÈRES	53.10	3	31.25	61.17	3	27.00	86.18	5	81.60	75.26	3	36.11	99.91	3	23.28	53.53	5	21.02	59.61	5	17.71
F. FAUCHOIR																					
ARAIGNÉES	16.11	3	1.96	28.64	3	2.41	11.44	6	4.37	13.45	3	2.35	12.04	3	2.51	11.83	5	1.37	15.07	5	1.53
COLÉOPTÈRES	22.08	3	18.06	21.90	3	3.61	20.69	6	27.17	6.96	3	3.98	15.41	3	8.15	14.81	5	11.10	17.29	5	10.29
COLLEMBOLES	7.76	3	12.55	0.47	3	0.05	0.96	6	0.35	0.38	3	0.08	0.28	3	0.07	0.45	5	0.18	0.72	5	0.32
HÉMIPTÈRES	3.52	3	2.04	9.18	3	2.81	7.04	6	3.53	5.01	3	4.34	8.98	3	7.22	10.06	5	5.91	7.38	5	2.46
HOMOPTÈRES	1.93	3	0.11	1.85	3	0.50	3.57	6	1.16	5.35	3	1.18	5.69	3	2.90	2.21	5	0.65	3.32	5	1.09
HYMÉNOPTÈRES	7.69	3	4.08	4.22	3	2.25	9.32	6	8.37	4.15	3	3.63	5.48	3	2.81	6.79	5	5.26	6.40	5	1.07
LÉPIDOPTÈRES	31.11	3	19.31	30.68	3	15.32	20.82	6	16.97	16.33	3	11.93	18.75	3	5.85	15.30	5	3.47	14.85	5	7.19
ORTHOPTÈRES	2.17	3	1.89	1.00	3	1.73	2.33	6	0.39	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
PSOCOPTÈRES	0.44	3	0.77	1.33	3	2.31	0.50	6	1.22	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.60	5	0.89	0.74	5	1.18
THYSANOPTÈRES	0.00	3	0.00	0.33	3	0.58	2.83	6	6.46	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	1.33	5	2.06	0.93	5	1.36
DIPTÈRES	0.00	3	0.00	3.03	3	0.31	7.14	6	10.72	5.72	3	2.38	4.90	3	1.39	5.51	5	2.48	4.80	5	1.38
ÉPHÉMÈRES	0.00	3	0.00	19.25	3	16.67	3.67	6	8.04	39.14	3	38.34	18.18	3	16.08	24.71	5	4.57	16.99	5	11.03
NEUROPTÈRES	12.67	3	11.69	27.33	3	25.12	4.78	6	9.60	14.56	3	25.21	10.33	3	10.02	12.07	5	8.32	30.58	5	36.38
ODONATES	56.75	3	14.53	42.73	3	39.50	41.61	6	37.50	73.04	3	27.49	42.67	3	37.07	90.84	5	32.08	72.61	5	52.19
PLÉCOPTÈRES	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	1.17	6	2.86	0.00	30	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
TRICHOPTÈRES	21.56	3	12.46	26.53	3	12.21	18.81	6	41.18	15.34	3	1.09	16.75	3	0.74	10.97	5	3.30	22.79	5	8.55
F TROUBLEAU																					
HYDRACARIENS	1.92	3	0.11	4.68	3	2.41	1.16	6	0.93	2.38	3	0.83	3.88	3	1.09	1.31	5	0.11	1.79	5	0.33
CLADOCÈRES	0.00	3	0.00	0.07	3	0.12	0.00	0	0.00	0.33	3	0.58	1.29	3	1.12	0.29	5	0.08	0.27	5	0.19
COLÉOPTÈRES	5.13	3	1.31	33.47	3	21.74	7.90	6	8.84	4.75	3	4.52	14.33	3	24.83	5.81	5	4.77	4.24	5	4.28
COPÉPODES	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.33	3	0.58	1.06	3	1.13	0.72	5	0.45	1.41	5	1.37
HÉMIPTÈRES	2.84	3	1.61	0.00	3	0.00	11.80	6	9.94	0.60	3	1.04	3.13	3	3.56	0.95	5	0.94	1.26	5	0.80
DIPTÈRES	1.33	3	1.15	4.43	3	0.60	3.09	6	0.72	6.22	3	6.01	2.00	3	2.65	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
ÉPHÉMÈRES	6.77	3	11.72	10.62	3	15.07	12.35	6	6.97	5.00	3	8.66	0.00	3	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
NEUROPTÈRES	0.00	3	0.00	0.67	3	1.15	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
ODONATES	25.33	3	43.88	14.86	3	11.25	26.56	6	25.53	0.00	3	0.00	35.67	3	61.78	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
TRICHOPTÈRES	10.71	3	9.29	40.61	3	48.70	15.36	6	9.10	16.08	3	16.52	7.33	3	7.51	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00

D: DU ROCHER
O: AU COCHON

ANNEXE 19
DATES D'ÉCHANTILLONNAGE (1)/LACS/TECHNIQUES

ANNÉES	PÉRIODES	LAC DU ROCHER				LAC AU COCHON				LAC CIVENS			
		CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE
1984	1	(169-173)	173	173	174	(169-173)	172	171	--	(169-173)	174	174	174
	2	(174-178)	177	177	177	(174-178)	176	176	--	(174-178)	178	178	178
	3	(179-183)	181	181	181	(179-183)	180	180	--	(179-183)	181	181	181
	4	--	--	--	183	--	--	--	--	(184-188)	185	185	185
	5	--	--	--	--	--	--	--	--	(189-193)	189	189	189
	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	193	193	193
		CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE
1985	1	(168-174)	171	171	171	(168-174)	171	171	171	--	--	--	--
	2	(175-181)	177	177	177	(175-181)	178	178	178	--	--	--	--
	3	(182-188)	184	184	184	(182-188)	185	185	185	--	--	--	--
		CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE	CE	FF	FT	BE
1986	1	(158-164)	162	162	162	(158-171)	161	161	161	--	--	--	--
	2	(165-171)	170	170	170	(165-171)	169	169	169	--	--	--	--
	3	(171-178)	177	177	177	(172-179)	176	176	176	--	--	--	--
	4	(179-185)	189	189	189	(179-185)	184	184	184	--	--	--	--
	5	(186-191)	189	189	189	(186-191)	190	190	190	--	--	--	--

(1) Dates en jours Juliens

ANNEXE 20

DATES DES FERTILISATIONS AU LAC DU ROCHER

DATES	H_2PO_4 addtion (litre)
85/10/21	1,0
86/05/13	1,50
86/05/26	1,50
86/06/03	1,50
86/06/09	1,50
86/06/12	1,50
86/06/23	0,575

ANNEXE 21

PARAMÈTRES DE LA QUALITÉ DE L'EAU ANALYSÉS PAR ENVIRONNEMENT QUÉBEC
COMPILATION DES 3 ANNÉES 1984-85-86 POUR LES 3 LACS DE L'ÉTUDE

	LAC DU ROCHER						LAC AU COCHON						LAC CIVENS	
DATES	28-07-84	21-10-85	30-10-85	13-05-86	16-06-86	07-07-86	28-07-84	21-10-85	30-10-85	13-05-86	16-06-86	07-07-86	05-11-86	28-07-84
PARAMÈTRES														
Acides forts (µeq/l H+)		2	2		11	12		2	2			2		
Alcalinité total (mg/l $CACO_3$)	0.1	0.7	1.4	0.8	0.5	0.1	0.1	0.8	2.8	2.3	2.2	1.8	2.9	1.3
Aluminium total (mg/l AL)		0.3	0.31	0.28	0.28	0.29		0.28	0.29	0.3	0.25	0.26		
Aluminium filtré	0.28	0.27	—	0.25	0.25	0.29	0.26	0.24	—	0.22	0.23	0.26		0.1
Calcium (mg/l CA)		1.6	1.7	1.4	1.4	1.3		1.5	2.6	2.8	2.4	2.4		
Carbone inorganique diss. (mg/l C)		0.4	0.8	0.3	0.4	0.2		0.4	1.2	1.4	1.2	0.4		
Carbone organique diss. (mg/l C)		6.4	7.2	5.7	6.0	6.5		7.4	7.0	6.4	6.9	7.2		
Chlorophylle "A" total (mg/m^3)	2.6	1.4	1.4	3.7	5.8	8.3	3.7	2.5	3.4	4.6	2.3	2.2		3.7
Chlorophylle "A" active (mg/m^3)	1.7	0.6	0.4	2.3	4.8	7.6	3.7	0.88	0.93	3.2	1.1	1.2		2.6
Phaeopigments "A" (mg/m^3)	0.9	0.75	1.0	1.4	1.0	0.14	0	1.7	2.4	1.5	1.2	0.98		1.1
Chlorure (mg/l Cl)		0.8	0.4	0.4	0.4	0.1		0.2	0.5	0.9	0.4	0.1		
Conductivité à 25° (uS/cm)		18.5	18.2	17.5	18.5	18.2		19.0	20.8	20.5	19.5	19.3	21.3	
Couleur vraie (Hazen)	31	33	38	30	31	34	37	36	40	38	38	40	40	20
Fer (mg/l Fe)		0.31	0.6	0.25	0.2	0.23		0.41	0.59	0.36	0.25	0.26		
Fluorures (mg/l F)		0.04	0.05	0.04	0.04	0.04		0.04	0.04	0.06	0.04	0.04		
Magnésium (mg/l Mg)		0.3	0.3	0.2	0.2	0.2		0.3	0.3	0.3	0.25	0.3		
N Total mg/l N		0.13	0.25	0.14	0.16	0.14		0.17	0.27	0.12	0.21	0.23		
NH_4 (mg/l N)		0.05	0.07	0.02	0.02	0.02		0.06	0.09	0.02	0.02	0.03		
NO_3 NO_2 (mg/l N)		0.02	0.02	0.07	0.09	0.07		0.02	0.02	0.09	0.07	0.1		
Phosphore total (mg/l P)		0.01	0.015	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		
pH labo (terrain)	5.0	5.2	(5.3)5.6	(5.4)5.1	5.0	5.0	4.8	5.1	(6.0)6.2	(6.2)6.0	5.8	5.7	6.2	6.0
Poids sec (mg/m^3)	320	139	64.7	18.8	144	181	70	132	51.1	23.1	111	59.5		460
Potassium (mg/l K)		0.2	0.2	0.2	0.18	0.2		0.1		0.2	0.2	0.1		
Profondeur de l'intégration(m)		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0		
Silice (mg/l S_iO_2)		3.6	4.0	3.7	2.2	2.0		3.3	3.7	4.0	2.8	2.6		
Sodium (mg/l Na)		0.6	0.8	0.5	0.6	0.5		0.6	0.6	0.6	0.55	0.6		
Sulfate (mg/l SO_4)	4.0	4.5	4.0	4.0	4.0	4.5	4.0	4.0	4.0	4.5	4.0	4.5		4.5
Transperence (m) (SECCHI)	4.0	2.75	1.75	2.75	2.75	3.39	3.3	2.75	1.25	2.0	2.25	2.35		4.0
Potentiel de Fertilité														
P IN (mg/l)				1.0	1.0	1.0				1.0	1.0	1.0		
N IN (mg/l)				3.0	1.9	1.5				3.4	2.3	3.4		
M AX (mg/l)				1.0	1.0	1.0				1.0	6.5	1.0		
Mesure (mg/l)				0.03	0.69	0.05				0.26	0.08	0.21		
Inhibition (%)				97	31	95				74	92	79		
INDICE DE PRODUCTIVITÉ REMARQUES		AVANT FERTILISATION	APRÈS FERTILISATION	FAIBLE	MOYEN	FAIBLE			AVANT CHAULAGE	APRÈS CHAULAGE	MOYEN	FAIBLE	MOYEN	

ANNEXE 22

PARAMÈTRES DE LA QUALITÉ DE L'EAU DU LAC DU ROCHER ANALYSÉS
PAR LES LABORATOIRES DU SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE EN NOUVELLE-ÉCOSSE

	DATE	PROFONDEUR (m)	PH	CONDUCTIVITÉ (µmho/cm)	COULEUR (hazen)	TURBIDITÉ (U.T.J.)	PHOSPHORE TOTAL (mg P/m^3)	PHOSPHORE TOTAL DISSOUS (mg P/m^3)	PHOSPHORE RÉSIDUEL (mg P/m^3)	CHLOROPHYLLE "A" (mg/m^3)	PHAEOPIGMENTS (mg/m^3)
S											
T	13/05/86	0.5	4.87	19	20	0.48	8.4	6.5	2.8	1.78	3.36
A	26/05/86	"	4.80	18	40	0.42	10.9	10.3	4.2	1.78	2.98
T	03/06/86	"	4.80	17	30	0.50	8.5	--	3.6	2.36	1.35
I	09/06/86	"	4.82	17	30	0.30	10.9	10.3	3.6	3.10	1.80
O	16/06/86	"	4.86	15	30	0.50	14.2	12.5	5.9	4.20	1.70
N	30/06/86	"	4.65	17	30	0.40	13.7	12.7	6.7	3.90	0.36
	07/07/86	"	4.52	17	30	0.30	9.7	6.3	2.9	5.13	2.60
A											
S											
T	13/05/86	1.0	4.87	17	20	0.45	B O U T E I L L E	B R I S É E			
A	26/05/86	0.5	4.78	19	40	0.55	9.7	9.0	4.6	1.62	2.16
T	03/06/86	1.0	4.68	17	40	0.70	7.8	---	2.3	0.21	0.33
I	09/06/86	"	4.88	14	30	0.30	17.4	15.0	6.4	2.30	0.53
O	16/06/86	"		--	--	--	24.2	19.8	11.6	1.80	0.61
N	30/06/86	"	4.68	16	30	0.30	8.6	8.6	3.1	0.50	0.23
	07/07/86	"	4.62	16	40	0.50	11.7	6.5	3.6	6.32	0.15
B											
S											
T	13/05/86	0.5	5.08	18	20	0.55	10.5	9.4	6.4	--	--
A	26/05/86	"	4.76	19	40	0.44	8.6	6.1	3.8	2.80	1.86
T	03/06/86	"	4.78	16	40	1.0	6.7	4.2	1.4	0.23	0.22
I	09/06/86	"	4.88	16	30	0.20	11.5	10.3	3.4	2.50	1.10
O	16/06/86	"	4.88	17	30	0.30	9.9	9.1	3.6	0.38	0.63
N	30/06/86	"	4.72	17	30	0.30	8.0	4.0	1.1	22.1	9.8
	07/07/86	"	4.50	16	40	0.70	10.6	--	1.5	1.71	1.16
C											

ANNEXE 23

PARAMÈTRES DE LA QUALITÉ DE L'EAU DU LAC AU COCHON ANALYSÉS
PAR LES LABORATOIRES DU SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE EN NOUVELLE-ÉCOSSE

STATION	DATE	PROFONDEUR (m)	PH	CONDUCTIVITÉ (µmho/cm)	COULEUR (hazen)	TURBIDITÉ (U.T.J.)	PHOSPHORE TOTAL (mg P/m^3)	PHOSPHORE TOTAL DISSOUS (mg P/m^3)	PHOSPHORE RÉSIDUEL (mg P/m^3)	CHLOROPHYLLE "A"	PHAEOPIGMENTS (mg/m^3)
S											
T	13/05/86	1.0	6.00	20	30	0.83	11.5	7.9	2.8	3.42	2.58
A	26/05/86	0.5	6.00	20	40	0.67	8.6	8.1	3.6	1.67	1.33
T	03/06/86	0.5	5.40	20	30	0.80	10.9	6.8	1.9	0.25	0.51
I	09/06/86	"	5.60	16	40	0.20	8.1	7.8	0.9	0.27	0.08
O	16/06/86	"	5.62	15	40	0.20	9.1	6.8	1.3	0.40	0.12
N	30/06/86	"	5.46	18	40	0.50	8.0	4.7	1.4	0.35	0.14
	07/07/86	"	5.22	18	40	0.40	8.3	5.5	1.3	0.44	0.09
#1											
S											
T	13/05/86	0.5	5.95	20	30	0.54	14.5	12.2	7.1		
A	26/05/86	"	6.03	19	40	0.55	11.5	11.0	5.2	1.39	1.99
T	03/06/86	"	5.48	18	30	0.80	12.0	9.0	5.5	0.20	0.53
I	09/06/86	"	5.62	17	40	0.40	9.2	9.0	1.7	0.24	0.07
O	16/06/86	"	5.92	18	30	0.40	9.9	8.6	2.9	0.38	0.04
N	30/06/86	"	5.32	18	30	1.2	7.6	5.4	2.1	0.30	0.20
	07/07/86	"	5.22	17	40	0.30	33.3	25.9	19.4	0.44	0.09
#2											

ANNEXE 24
DENSITÉS ET POURCENTAGES DES GROUPES PHYTOPLANCTONIQUES
RÉCOLTÉS SUR LES DEUX LACS DE L'ÉTUDES EN 1986

LAC DU ROCHER
nombre de cellules / millilitre (E/ml)

TAXONS	13 MAI	26 MAI	3 JUIN	9 JUIN	16 JUIN	30 JUIN	7 JUILLET	TOTAL	MOYENNE	SX	ERR. TYPE
CRYPTOPHYCÉES	65	37	26	0	19	20	6	173	24.7	21.6	8.2
DINOPHYCÉES	111	86	13	3	5	3	40	261	37.3	44.3	16.8
EUCHLOROPHYCÉE	77	49	54	0	37	6	23	246	35.1	27.5	10.4
EUGLENOPHYCÉES	31	4	6	0	0	0	0	41	5.9	11.3	4.3
RHODOPHYCÉES	1358	804	688	209	200	500	1455	5214	744.9	505.1	109.9
TOTAL	1642	980	787	212	261	529	1524	5935	847.9	57165	216.0

LAC AU COCHON
nombre de cellules / millilitre (E/ml)

TAXONS	13 MAI	26 MAI	3 JUIN	9 JUIN	16 JUIN	30 JUIN	7 JUILLET	TOTAL	MOYENNE	SX	ERR. TYPE
CRYPTOPHYCÉES	92	90	30	8	44	26	50	340	48.6	32.0	12.1
DINOPHYCÉES	67	9	15	5	3	0	4	103	14.7	23.6	8.9
EUCHLOROPHYCÉE	67	177	41	18	45	49	33	430	61.4	53.1	20.1
EUGLENOPHYCÉES	88	90	8	0	0	0	0	186	26.6	42.8	16.2
RHODOPHYCÉES	2647	1070	658	113	176	92	818	5574	796.3	900.7	340.4
TOTAL	2961	1436	752	144	268	167	905	6633	947.6	1004.1	379.5

LAC DU ROCHER
% du nombre de cellules / millilitre (E/ml)

TAXONS	13 MAI	26 MAI	3 JUIN	9 JUIN	16 JUIN	30 JUIN	7 JUILLET	TOTAL	MOYENNE	SX	ERR. TYPE
CRYPTOPHYCÉES	4	4	3	0	7	4	0	3	3.1	2.5	0.9
DINOPHYCÉES	7	9	2	1	2	0	3	4	3.4	3.3	1.3
EUCHLOROPHYCÉE	4	5	7	0	14	1	2	4	4.7	4.8	1.8
EUGLENOPHYCÉES	2	0	1	0	0	00	0	1	0.4	0.8	0.3
RHODOPHYCÉES	83	82	87	99	77	95	95	88	88.3	8.2	3.1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	99.9	19.6	7.4

LAC AU COCHON
% du nombre de cellules / millilitre (E/ml)

TAXONS	13 MAI	26 MAI	3 JUIN	9 JUIN	16 JUIN	30 JUIN	7 JUILLET	TOTAL	MOYENNE	SX	ERR. TYPE
CRYPTOPHYCÉES	3	6	4	5	16	15	5	5	7.7	5.4	2.0
DINOPHYCÉES	2	1	2	4	1	0	1	2	1.6	1.3	0.5
EUCHLOROPHYCÉE	2	12	5	13	17	30	4	6	11.9	9.7	3.7
EUGLENOPHYCÉES	3	6	1	0	0	0	0	3	1.4	2.3	0.9
RHODOPHYCÉES	90	75	88	78	66	55	90	84	77.4	13.3	5.0
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	32.0	12.1

ANNEXE 25
DENSITÉS ET POURCENTAGES DES GROUPES ZOOPLANCTONIQUES
RÉCOLTÉS SUR LES DEUX LACS DE L'ÉTUDES EN 1986

LAC DU ROCHER
nombre de cellules / m^3

TAXONS	13 MAI	26 MAI	3 JUIN	9 JUIN	16 JUIN	30 JUIN	7 JUILLET	TOTAL	MOYENNE	SX	ERR. TYPE
CALANOIDES	575	1297	6425	16239	9667	3161	11981	49345	7049	5861	2215
CYCLOPOIDES	132	825	590	896	590	648	265	3946	564	278	105
NAUPLII	2122	10433	10551	8176	3006	4620	3713	42621	6089	3563	1347
CLADOCÈRES	0	590	2653	4872	1946	2836	1015	13912	1987	1650	624
ROTIFÈRES	398	4776	8667	33264	23224	42309	21750	134388	19198	15422	5829
TOTAL	3227	17921	28886	63447	38433	53574	38724	244212	34887	20487	7743

LAC AU COCHON
nombre de cellules / m^3

TAXONS	13 MAI	26 MAI	3 JUIN	9 JUIN	16 JUIN	30 JUIN	7 JUILLET	TOTAL	MOYENNE	SX	ERR. TYPE
CALANOIDES	74	141	648	1220	259	727	804	3873	553	415	157
CYCLOPOIDES	590	2405	531	814	745	575	269	5929	847	709	268
NAUPLII	516	3183	11789	11456	19581	27854	25747	100126	14304	10572	3996
CLADOCÈRES	0	2052	307	5696	4214	3295	4292	22556	3222	1828	691
ROTIFÈRES	0	2758	6131	10913	4928	13220	8543	46493	6642	4610	1743
TOTAL	1180	10539	22106	30099	29727	45671	39655	178977	25568	15669	5922

LAC DU ROCHER
% du nombre de cellules / m^3

TAXONS	13 MAI	26 MAI	3 JUIN	9 JUIN	16 JUIN	30 JUIN	7 JUILLET	TOTAL	MOYENNE	SX	ERR. TYPE
CALANOIDES	18	7	22	26	25	6	31	20	19	10	4
CYCLOPOIDES	4	5	2	1	2	1	1	2	2	2	1
NAUPLII	66	58	37	13	8	9	10	17	29	25	9
CLADOCÈRES	0	3	9	8	5	5	3	6	5	3	1
ROTIFÈRES	12	27	30	52	60	79	55	55	45	23	9
TOTAL	10	100	100	100	100	100	100	100	100	73	24

LAC AU COCHON
% du nombre de cellules / m^3

TAXONS	13 MAI	26 MAI	3 JUIN	9 JUIN	16 JUIN	30 JUIN	7 JUILLET	TOTAL	MOYENNE	SX	ERR. TYPE
CALANOIDES	6	1	3	4	1	2	2	2	3	2	1
CYCLOPOIDES	50	23	2	3	3	1	1	3	12	19	7
NAUPLII	44	31	53	38	65	61	65	56	51	14	5
CLADOCÈRES	0	19	14	19	14	7	11	13	12	7	3
ROTIFÈRES	0	26	28	36	17	29	21	26	22	12	4
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	54	20

ANNEXE 26

RÉSULTATS DES COMPARAISONS INTER ET INTRA-ANNUELLES OBTENUS
À L'AIDE DU TEST "U" DE MANN WITHNEY
POUR LES PRINCIPAUX GROUPES ZOOPLANCTONIQUES

TAXONS	RÉSULTATS DES TESTS	
	DENSITÉS	
	LAC DU ROCHER 85 vs 86 PROBALITÉS	LAC AU COCHON 85 vs 86 PROBALITÉS
CALANOIDES	0.16	0.01 (1985)
CYCLOPOIDES	0.39	0.16
NAUPLIES	0.02 (1986)	0.78
CLADOCÈRES	0.78	0.39
ROTIFÈRES	0.64	0.01 (1985)
	POURCENTAGES	
	LAC DU ROCHER 85 vs 86 PROBALITÉS	LAC AU COCHON 85 vs 86 PROBALITÉS
CALANOIDES	0.34	0.10
CYCLOPOIDES	0.39	0.07
NAUPLIES	0.02 (1986)	0.20
CLADOCÈRES	0.39	0.02 (1985)
ROTIFÈRES	0.78	0.02 (1985)
	DENSITÉS	
	LAC DU ROCHER 85 vs LAC AU COCHON 85 PROBALITÉS	LAC DU ROCHER 86 vs LAC AU COCHON 86 PROBALITÉS
CALANOIDES	0.03 (DU 85)	0.01 (DU 86)
CYCLOPOIDES	0.19	0.18
NAUPLIES	0.06	0.89
CLADOCÈRES	0.89	0.12
ROTIFÈRES	0.47	0.16
	POURCENTAGES	
	LAC DU ROCHER 85 vs LAC AU COCHON 85 PROBALITÉS	LAC DU ROCHER 86 vs LAC AU COCHON 86 PROBALITÉS
CALANOIDES	0.03 (DU 85)	0.00 (DU 86)
CYCLOPOIDES	0.03	0.02 (CO 86)
NAUPLIES	1.00	0.43
CLADOCÈRES	0.31	0.12
ROTIFÈRES	0.11	0.07 (DU 86)

N.B.: Les valeurs entre parenthèses indiquent que le test est significatif et donne la valeur qui est la plus grande.

ANNEXE 27
NOMBRE ET BIOMASSE TOTAL DES TAXONS IDENTIFIÉS DANS LES ÉCHANTILLONS DE FILET FAUCHOIR RÉCOLTÉS SUR LES LACS DU ROCHER ET AU COCHON EN 1986

TAXONS	LAC DU ROCHER				LAC AU COCHON			
	NOMBRE	%	BIOMASSE	%	NOMBRE	%	BIOMASSE	%
ORDRES ET FAMILLES								
ACARINA	21	0.1	54	0.1	6	0.1	15	0
ARANEIDA	1843	6.8	21163	40.7	1398	12.4	17532	37.3
CUPES	4	0	14	0	1	0	7	0
COLEOPTERA	158	0.6	1623	3.1	134	1.2	1452	3.1
Terrestre	13	8.2	164	10.1	4	3.0	119	8.2
Alleculidae	2	1.3	35	2.2	1	0.8	1	0.1
Anobiidae	9	5.7	50	3.1	6	4.5	66	4.6
Cantharidae	23	14.6	489	30.1	8	6.0	437	30.1
Cephaloidae	1	0.6	31	1.9				
Chrysomelidae	23	14.6	393	24.2	15	11.3	191	13.2
Coccinellidae	8	5.1	73	4.5	2	1.5	67	4.6
Curculionidae	4	2.5	11	0.7	5	3.8	23	1.6
Dermestidae	1	0.6	8	0.5				
Elateridae	1	0.6	27	1.7				
Melodidae	43	27.2	238	14.7	5	3.8	181	12.5
Lampiridae					33	24.1	181	12.3
Lathridiidae					1	0.8	21	1.4
Mordellidae	1	0.6	10	0.6	2	1.5	6	0.4
Scolytidae								
Staphilinidae	26	16.5	87	5.4	2	1.5	25	1.7
sp	3	1.9	7	0.4	23	17.3	87	6.0
					27	20.3	47	3.2
COLLEMBOLLA	18457		5640	10.8	3640	32.4	1806	3.8
DIPTERA	3836	14.2	5360	10.3	4185	37.2	6384	13.6
Brachycera	103	12.7	509	9.5	81	1.9	480	7.5
Empidae	9	0.2	31	0.6	7	0.2	14	0.2
Tabanidae	2	0.1	100	2.0				
Cyclorapha	71	1.8	778	14.5	53	1.3	613	9.6
Chloropidae	1	0	2	0				
Diastatidae	1	0	2	0	1	0	3	0
Helcomyzidae	3	0.1	15	0.3				
Sciomyzidae	1	0	4	0.1				
Syrphidae	4	0.1	99	1.8				
Tachinidae	1	0	21	0.4				
Nematocera	4	0.1	2	0	3	0.1	24	0.4
Bibionidae	1	0	101	1.9				
Cecidomyiidae	3	0.1	3	0.1				
Ceratopogonidae	54	1.4	85	1.6	27	0.6	61	1.0
Chaoboridae	54	1.4	193	3.6	25	0.6	99	1.6
Chironomidae	3386	87.8	3092	57.7	3750	89.6	4515	70.7
Culicidae	7	0.2	59	1.1	19	0.5	124	1.9
Dixidae	1	0	1	0	5	0.1	1	0
Sciaridae	6	0.2	14	0.3	3	0.1	15	0.2
Simulidae	18	0.5	73	1.4	37	0.9	179	2.8
Tipulidae	2	0.1	32	0.6	1	0	5	0.1
sp	124	3.2	136	2.5	172	4.1	251	3.9
Ephemeroptera	41	0.2	1089	2.1	64	0.6	1284	2.7
Hemiptera	610	2.2	1320	2.5	222	2.0	1104	2.3
Terrestre	352	57.7	991	75.1	155	69.8	1020	92.4
Lygaeidae	2	0.3	12	0.9				
Miridae	16	2.6	113	8.6	2	0.9	26	2.4
Nabidae	1	0.2	24	1.8				
Tingijdae	5	0.8	39	3.0	2	0.9	5	0.5
sp	234	38.4	141	10.7	63	28.4	53	4.8
Homoptera	1046	3.8	1515	2.9	316	2.8	784	1.7
Terrestre	104	9.9	121	8.0	43	13.6	86	11.0
Aphididae	355	33.9	506	33.4	116	36.7	183	23.3
Cicadellidae	462	47.2	815	53.8	134	42.4	470	59.9
Delphacidae	1	0.1	4	0.3	1	0.3	5	0.6
Psyllidae	2	0.2	3	0.2	1	0.3	--	--
sp	122	1.7	66	4.4	21	6.6	40	5.1
Hymenoptera	154	0.6	764	1.5	99	0.9	531	1.1
Formicidae	2	1.3	11	1.4	3	3.0	36	6.8
sp	152	98.7	753	98.6	96	97.0	495	93.2
Lepidoptera	431	1.6	4536	8.7	663	5.9	4980	10.6
Geometridae					2	0.3	18	0.4
Microlepidoptera					4	0.6	6	0.1
sp	431	100	4536	100	657	99.1	4956	99.5
Neuroptera	47	0.2	564	1.1	18	0.2	540	1.1
Megaloptera	3				-			
Corydalidae	2	4.3	7	1.2				
Sialidae	8	17.0	315	55.9	5	27.8	338	62.6
Planipennia								
Sisyridae	37	78.7	242	42.9	13	72.2	202	37.4
Odonata	44	0.2	4140	8.0	30	0.3	3029	6.4
Anisoptera	1	2.3	225	5.4				
Libellulidae	2	4.5	527	2.7	3	10	1077	35.6
Zygoptera	2	4.5	118	2.9	8	26.7	428	14.1
Coenagrionidae	37	84.1	2995	72.3	18	60.0	1470	48.5
sp	2	4.5	275	6.6	1	3.3	54	1.8
Psocoptera	10	100.0	10	100.0	19	100.1	30	100.0
Thysanoptera	8	0	18	0	5	0	11	0
Trichoptera	483	1.8	4246	8.2	445	4.0	7539	16.0
Hydropsychidae					47	10.6	105	1.4
Hydroptilidae	264	54.4	261	6.1	1	0.2	14	0.2
Leptoceridae	2	0.4	14	0.3				
Limnephilidae	1	0.2	174	4.1	1	0.2	280	3.7
Molannidae	1	0.2	19	0.4				
Phryganeidae					4	0.9	270	3.6
Polycentropodidae	209	43.1	3622	85.3	384	86.3	6743	89.4
sp	8	1.6	156	3.7	8	1.8	127	1.7
TOTAL	27210		52051		11235		47011	

ANNEXE 28
NOMBRE ET BIOMASSE TOTAL DES TAXONS IDENTIFIÉS DANS LES CAGES À ÉMERGENCES RÉCOLTÉS SUR LES LACS DU ROCHER ET AU COCHON EN 1986

TAXONS	LAC DU ROCHER				LAC AU COCHON			
	NOMBRE	%	BIOMASSE (µg)	%	NOMBRE	%	BIOMASSE (µg)	%
ACARINA	5	0.1	2	0	3	0	15	0
ARANEIDA	106	1.1	968	3.1	94	0.9	790	1.7
COLEOPTERA	159	1.6		2.0	126	1.2	448	0.8
Aquatiques								
Dytiscidae	1	0.6	6.0	0.8				
Haliplidae					1	0.8	1	0.2
sp	1	0.6	5	0.7				
Terrestre sp	12	7.5	134	18.3	6	4.8	34	7.6
Alleculidae					1	0.8	7	1.5
Anobiidae	5	3.1	37	5.1	4	3.2	28	6.3
Carabidae	2	1.3	42	5.7				
Cephaloidae	1	0.6	24	3.3				
Chrysomelidae	23	14.5	81	11.1	3	2.4	17	3.8
Coccinellidae	1	0.6	4	0.5	1	0.8	9	2.0
Curculionidae	7	4.4	32	4.4	4	3.2	18	4.0
Elatheridae	1	0.6	16	2.2				
Lathridiidae	4	2.5	6	0.8	3	2.4	18	4.0
Lampiridae								
Mordellidae					1	0.8	6	1.4
Nitidulidae					1	0.8	3	0.7
Phalacridae	1	0.6	6	0.8				
Ptilidae	1	0.6	1	0.1				
Scolytidae	3	1.9	22	3.0	2	1.6	19	4.2
Staphilinidae	96	60.5	315	43.1	99	28.5	288	64.3
COLLEMBOLLA	1887	19.4	807	2.6	364	3.5	235	0.5
DIPTERA	6988	72.1	11118	35.1	9280	89.5	24332	51.1
Brachycera	32	0.5	110	1.0	30	0.3	124	0.5
Empididae	22	0.3	79	0.7	17	0.2	56	0.2
sp	16	0.2	25	0.2	38	0.4	54	0.2
Cyclorapha	1	0	5	0	1	0	6	0
Curtonotidae	1	0	2	0				
Lonchaidae					1	0	14	0.1
Syrphidae	1	0	65	0.6				
Nematocera								
Cecidomyiidae					1	0	1	0
Ceratopogonidae	51	0.7	150	1.3	149	1.6	407	1.7
Chaoboridae	188	2.7	1273	11.5	27	0.3	159	0.7
Chironomidae	6662	95.3	9366	84.2	9000	97.0	23410	96.2
Culicidae	1	0	2	0	6	0.1	51	0.2
Sciaridae	1	0	7	0.1	1	0	1	0
Simulidae	10	0.1	31	0.3	9	0.1	49	0.2
Tipulidae	2	0.0	3	0				
EPHEMETOPTERA	7	0.1	278	0.9	32	0.3	759	1.6
Hemiptera	3	0	4	0	3	0	14	0
Miridae					1	33.3	5	35.7
Terrestre	3	0	4	100	1	33.3	5	35.7
sp					1	33.3	4	28.6
HOMOPTERA	49	0.5	98	0.3	63	0.6	162	0.3
Aphididae	25	51	36	36.7	52	82.5	113	69.8
Cicadellidae	24	49	62	63.3	8	12.7	33	20.4
Psyllidae					2	3.2	6	3.7
sp					1	1.6	10	6.2
HYMENOPTERA	56	0.6	162	0.5	76	0.7	159	0.3
Formicidae	1	1.8	10	6.2				
sp	55	98.2	152	93.8	76	100	159	100
LEPIDOPTERA	2	0	12	0	11	0.1	653	1.4
sp	2	100	12	100	11	100	653	100
Neuroptera	23	0.2	145	0.5	8	0.1	83	0.2
Megaloptera								
Sialidae					1	12.5	45	54.2
Planipennia								
Sisyridae	23	100	145	100	7	87.5	38	45.8
ODONATA	48	0.5	5879	18.5	96	0.9	11218	23.6
Anisoptera							454	4.0
Libellulidae					2	2.1		
Zygoptera								
Coenagrionidae	48	100	5879	100	93	96.9	10617	94.6
Protoneuridae					1	1.0	142	1.3
PLECOPTERA	4	0	23	0.1	2	0	13	0
sp					1	50	7	53.8
Nemouridae	4	100	23	100	1	50	6	46.2
PSOCOPTERA	—	—	2	0				
THYSANOPTERA	24	0.2	25	0.1	4	0.1	7	0
sp	24	100	25	100	4	100	7	100
TRICHOPTERA	343	3.5	11446	36.1	199	1.9	8686	18.3
Hélicopsychidae	1	0.3	56	0.5	2	1.0	34	0.4
Hydropsychidae	20	5.8	69	0.6	16	8.0	38	0.4
Hydroptilidae	40	11.7	768	6.7	2	1.0	87	1.0
Limnephilidae	10	2.9	1830	16.0	3	1.5	535	6.2
Molannidae	5	1.5	132	1.2	1	0.5	7	0.1
Phryganidae	26	7.6	4603	40.2	31	15.6	4491	51.7
Polycentropodidae	239	69.7	3958	34.6	141	70.9	3438	39.6
Psychomiidae	2	0.6	30	0.3	1	0.5	41	0.5
sp					2	1.0	15	0.2
TOTAL	9704		31700		10363		47594	

ANNEXE 29
NOMBRE ET BIOMASSES TOTAL DES TAXONS INDENTIFIÉS DANS LES ÉCHANTILLONS DE FILET TROUBLEAU RÉCOLTÉS SUR LES LACS DU ROCHER ET AU COCHON EN 1986

TAXONS	LAC DU ROCHER				LAC AU COCHON			
	NOMBRE	%	BIOMASSE (ug)	%	NOMBRE	%	BIOMASSE (ug)	%
ACARIHA	4888	68.8	5780	69.8	1486	38.4	2467	53.4
ARANEIDA	19	0.3	202	2.4	14	0.4	341	7.4
CLADOCERA	830	11.7	95	1.1	1528	39.5	162	3.5
COPEPODA	36	0.5	23	0.3	106	2.7	53	1.1
OLIGOCHETA	1	0	—	—				
PELECYPODA	1	0	4	0				
COLEOPTERA	44	0.6	182	2.2	13	0.3	77	1.7
Aquatiques	1	2.3	1	0.5				
Dytiscidae	3	6.8	16	8.8				
Terrestre								
Cantheridae					1	7.7	1	1.3
Cephaloidae	1	2.3	39	21.4				
Clambididae	1	2.3	17	9.3				
Curculionidae					1	7.7	5	6.5
Lampiridae					1	7.7	38	49.4
Scolatidae	2	4.5	10	5.5				
Staphilinidae	34	77.3	96	52.7	8	61.5	29	37.7
sp	2	4.5	3	1.6	2	15.4	4	5.2
COLLEMBOLLA	161	2.3	96	1.2	37	1.0	46	1.0
DIPTERA	375	5.3	576	7.0	291	7.5	460	10.0
Brachycera	85	22.7	171	29.7	8	2.7	20	4.3
Empididae	1	0.3	3	0.5				
Cycloraphe	6	1.6	12	2.1	1	0.3	2	0.4
Nematocera								
Cecidomyiidae	6	1.6	7	1.2				
Ceratopogonidae	5	1.3	3	0.5	5	1.7	4	0.9
Chaoboridae	1	0.3	1	0.2	5	1.7	4	0.9
Chironomidae	208	55.5	235	40.8	200	68.7	274	59.6
Culicidae	1	0.3	2	0.3	1	0.3	7	1.5
Mycetophylidae					1	0.3	2	0.4
Sciaridae	22	5.9	58	10.1	26	8.9	45	9.8
Simulidae	2	0.5	5	0.9	11	3.8	26	5.7
sp	38	10.1	79	13.7	33	11.3	76	16.5
EPHEMETOPTERA	16	0.2	262	3.2	15	0.4	197	4.3
HEMIPTERA	579	8.1	491	5.9	279	7.2	257	5.6
Aquatiques								
Gerridae	5	0.9	17	3.5	27	9.7	16	6.2
Notonectidae	557	96.2	452	92.1	199	71.3	206	80.2
Veliidae	5	0.99	4	0.8	45	16.1	25	9.7
Terrestres	9	1.6	11	2.2	2	0.7	6	2.3
Tingidae	1	0.2	3	0.6				
SP	2	0.3	4	0.8	6	2.2	4	1.6
HOMOPTERA	67	0.9	124	1.5	44	1.1	59	1.3
Adelgidae	1	1.5						
Aphididae	60	89.6	90	72.6	41	93.2	49	83.1
Cicadellidae	2	3.0	21	16.9	1	2.3	7	11.9
Eriosomatidae	1	1.5	5	4.0	1	2.3	2	3.4
Psyllidae	1	1.5	4	3.2				
sp	2	3.0	4	3.2	1	2.3	1	1.7
HYMENOPTERA	32	0.5	96	1.2	24	0.6	40	0.9
Lepidoptera	39	0.5	22	0.2	12	0.1	11	0.2
Saturnidae	35	89.7	7	31.8	10	16.7	3	0.2
sp	4	10.3	15	68.2	2	83.3	8	72.7
ODONATA	4	0.1	275	3.3	4	0.1	320	6.9
Aeshnidae					1	25.0		
Coenagrionidae	4	100	275	100	2	50.0	114	35.6
Libellulidae					1	25.0	200	64.4
PSOCOPTORA	4	0.1	8	0.1				
THYSANOPTERA	1	0	—	—	5	0.1	5	0.1
TRICHOPTERA	11	0.2	46	0.6	10	0.3	124	2.7
Hydroptilidae	5	45.5	7	15.2				
Leptoceridae	1	9.1			1	10.0	13	10.5
Polycentropodidae	4	36.4	33	71.7	9	90.0		
sp	1	9.1	6	13.0				
TOTAL	7108		8282		5868		4619	

ANNEXE 30

NOMBRE ET BIOMASSE DES DIFFÉRENTS TAXONS IDENTIFIÉES DANS LES ÉCHANTILLONS DE BENNE EKMAN RÉCOLTÉS SUR LES LACS DUROCHER ET AU COCHON EN 1986

	LAC DU ROCHER				LAC AU COCHON			
TAXONS	NOMBRE	%	BIOMASSE (ug)	%	NOMBRE	%	BIOMASSE (ug)	%
ANOURES	2	0.2	90	1.1	1	0.1	1126	20.8
HIRUDINA	1	0.1	3728	47.6				
NEMATODA	1	0.1	2	0.0	1	0.1		
OLIGOCHETA	10	1.1	60	0.8	9	0.7	35	0.6
PÉLÉCYPODA	55	5.9	2176	27.8	91	7.3	2956	54.5
COLEOPTERA	1	0.1	3	0				
Dytiscidae	1	100	3	100				
DIPTERA	844	91.2	715	9.1	1128	90.9	1109	20.4
Nematocera								
Cerotopogonidae	16	1.9	20	2.8	24	2.1	36	3.3
Chironomidae	827	98.0	695	97.2	1102	97.7	1065	46.5
Brachycera					1	0.1	1	0.1
Cyclorapha					1	0.1	7	0.1
Ephéméroptera	2	0.2	325	4.1	2	0.2	28	0.5
sp	1	0.1						
Neuroptera	2	0.2	56	0.7	3	0.2	26	0.5
Sialidae	2	100	56	100	3	100	26	100
ODONATA	4	0.4	484	6.2	5	0.4	113	2.1
Anisoptera								
Aeshnidae	1	25	146	30.2				
Libellulidae	3	75	338	69.8	5	100	113	2.1
TRICOPTERA	3	0.3	197	2.5	1	0.1	26	0.5
Limnephilidae	1	33.3	135	68.5				
Polycentropodidae	1	33.3	6	3.0				
Phryganidae					1	100	26	100
sp	1	33.3	56	28.4				
TOTAL	925		7836		1241		5419	

ANNEXE 31
NOMBRE DES DIFFÉRENTS TAXONS IDENTIFIÉS DANS LES ESTOMACS DES TRUITES CAPTURÉES SUR LES LACS DU ROCHER ET AU COCHON EN 1986

	LAC DU ROCHER		LAC AU COCHON	
TAXONS	NOMBRE	%	NOMBRE	%
ACARINA	793	1.9	179	0.4
ARANEIDA	2	0	28	0.1
CLADOCERA	34478	84.2	42336	87.3
Daphnia	7500	21.8		
sp	26978	78.2	42336	100
COPEPODA	48	0.1	11	0
Cyclopoida	30	62.5		
sp	18	37.5		
HIRUDINA			1	0
MILLIPODA	1	0		
NEMATODA	198	0.5		
PARASITES	44	0.1	14	0
PELECYPODA	1	0	1	0
PISCES	1	0		
VEGETAUX				
COLEOPTERA	103	0.3	390	0.8
Aquatiques				
Dytiscidae	6	5.8	3	0.8
Gyrinidae	1	1.0		
Hydrophilidae	4	3.9		
Terrestre	1	1.0		
Alleculidae			11	2.8
Buprestidae			1	0.3
Cantharidae	8	7.8	35	9.0
Carabidae	1	1.0	5	1.3
Cephaloidae			5	1.3
Cérambicidae			3	0.8
Chrysomelidae	1	1.0	9	2.3
Clambididae				
Coccinellidae			5	1.3
Curculionidae	2	2.0	2	0.5
Derotontidae			1	0.3
Elatheridae			21	5.4
Mélandryidae			1	0.3
Scolytidae	1	1.0	3	0.8
Staphilinidae	25	24.3	260	66.7
sp	53	51.5	24	6.1
COLLEMBOLLA	3	0	1	0
DIPTERA (larves)	3791	9.3	3275	6.8
Diptera	137	3.6	83	2.5
Nematocera	1	0.7		
Pupes	136	99.3	83	100
DIPTERA (adultes)	3654	96.4	3192	97.5
Brachyceres	48	1.3	275	8.6
Empididae	3	0.2	14	0.4
Tabanidae	3	0.1		
Cyclorapha	2	0.1	5	0.2
Syrphidae			1	0
Nematocera			30	0.9
Bibionidae			1	0
Ceratopogonidae	54	1.5	12	0.4
Chaoboridae	807	22.8	1548	48.5
Chironomidae	1674	45.0	952	29.8
Culicidae	4	0.1		
Sciaridae			8	0.3
Simulidae			10	0.3
Tipulidae	2	0.1	13	0.4
sp	1057	28.7	323	10.1

ANNEXE 31 (suite et fin)

	LAC DU ROCHER		LAC AU COCHON	
TAXONS	NOMBRE	%	NOMBRE	%
EPHEMEROPTERA	15	0	17	0
HEMIPTERA	39	0.1	29	0.1
Aquatiques	1	2.6		
Corixidae	26	66.7	2	6.9
Gerridae	3	7.7	6	20.7
Notonectidae	1	2.6	1	3.4
Terrestres			8	27.6
Miridae			1	3.4
Nabidae			2	6.9
Pentatomidae			2	6.9
Tingidae			1	3.4
sp	8	20.5	6	20.7
HOMOPTERA	29	0.1	34	0.1
Aphididae	23	79.3	29	85.3
Cicadellidae	1	3.4	4	11.9
Eriosomatidae	1	3.4		
sp	4	13.8	1	2.9
HYMENOPTERA	13	0	47	0.1
Formicidae			3	6.4
sp	13	100	44	93.6
LEPIDOPTERA	3	0	3	0
Neuroptera	3	0	5	0
Megaloptera				
Corydalidae			1	20
Sialidae	3	100	1	20
Planipennia				
Sisyridae			3	60
ODONATA (larves)	156	0.4	639	1.3
Odonata	24	15.4		
Anisoptera	2	8.3		
Aeshnidae	1	4.2		
Libellulidae	20	83.3		
Zygoptera				
Coenagrionidae	1	4.2		
Odonata (adultes)	132	84.6	639	100
Anisoptera	18	13.6	16	2.5
Aeshnidae	8	6.1	19	3.0
Cordulidae	1	0.8	2	0.3
Libellulidae	46	34.8	297	46.5
Zygoptera	29	22.0	11	1.7
Coenagrionidae	8	6.1	206	32.2
Lestidae	7	5.3	8	1.3
sp	15	1.4	80	12.5
PLECOPTERA	4	0		
PSOCOPTORA	11	0	7	0
TRICOPTERA	1215	3.0	1470	3.0
Tricoptera (larves)			6	4.0
Hydroptilidae	329	27.1		
Leptoceridae	126	10.4	59	4.0
Limnephilidae	4	0.3	1	0.1
Phryganidae	41	3.4	56	3.8
Polycentropodidae sp	548	45.1	1168	79.8
TOTAL	40941		48487	

ANNEXE 32
ABONDANCE DES PROIES IDENTIFIÉES DANS LES ESTOMACS D'OMBLES DE FONTAINES CAPTURÉS AU LAC DU ROCHER DE 1986

PROIES	LAC DU ROCHER (N= 102)					
	PETIT (n=60)		MOYEN (n=35)		GRAND (n=7)	
	n	% de n	n	% de n	n	% de n
INVERTÉBRÉS						
RIPICOLE	52	0	72	1	27	3
araignées	1	2	1	1	0	0
coléoptères	23	43	45	63	24	89
hémiptères	3	6	2	3	3	11
homoptères	18	34	11	15	0	0
lépidoptères	3	6	0	0	0	0
millipèdes	0	0	1	1	0	0
psocoptères	1	2	0	0	0	0
collemboles	3	5	0	0	0	0
hyménoptères	1	2	12	17	0	0
ÉMERGENTS	2430	8	2397	21	154	15
diptères	1770	73	1780	74	83	54
éphémères	4	0	9	0	2	1
neuroptères	2	0	1	0	0	0
odonates	50	2	54	2	28	18
plécoptères	4	0	0	0	0	0
trichoptères	600	25	553	23	41	27
ZOOPLANTONIQUES	27233	88	6874	60	398	39
cladocères	27194	100	6870	100	398	100
copépodes	39	0	4	0	0	0
NAGEURS	154	1	1057	9	429	42
acariens	47	31	379	36	367	86
coléoptères	6	4	5	0	0	0
diptères	96	62	663	63	46	11
hémiptères	5	3	10	1	16	4
BENTHIQUES	801	3	1072	9	16	1
diptères	790	99	867	81	11	69
nématodes	11	1	180	17	5	31
odonates	0	0	24	2	0	0
pélécypodes	0	0	1	0	0	0
hirudinés	0	0	0	0	0	0
trichiptères	0	0	0	0	0	0

ANNEXE 33

NOMBRE D'ESTOMACS D'OMBLES DE FONTAINE CONTENANT CHAQUE TYPE DE PROIES IDENTIFIÉES PARTIR DES POISSONS CAPTURÉS AU LAC DU ROCHER DE 1986

	LAC DU ROCHER (N= 102)					
PROIES	PETIT (n=60)		MOYEN (n=35)		GRAND (n=7)	
	n	% de n	n	% de n	n	% de n
INVERTÉBRÉS						
RIPICOLE	22	37	23	66	4	57
araignées	1		1		0	
coléoptères	13		20		3	
hémiptères	2		2		2	
homoptères	8		7		0	
lépidoptères	2		0		0	
millipèdes	0		1		0	
psocoptères	1		0		0	
collemboles	3		0		0	
hyménoptères	1		7		0	
ÉMERGENTS	56	97	34	97	7	100
diptères	34		20		5	
éphémères	4		5		2	
neuroptères	2		1		0	
odonates	20		21		6	
plécoptères	1		0		0	
trichoptères	43		29		6	
ZOOPLANTONIQUES	45	75	16	46	2	29
cladocères	45		15		2	
copépodes	6		2		0	
NAGEURS	35	58	29	83	7	100
acariens	19		18		5	
coléoptères	2		4		0	
diptères	17		20		4	
hémiptères	5		9		4	
BENTHIQUES	36	60	23	66	6	86
diptères	33		22		5	
nématodes	6		10		2	
odonates	0		1		0	
pélécypodes	0		1		0	
hirudinés	0		0		0	
trichiptères	0		0		0	

ANNEXE 34
ABONDANCE DES PROIES IDENTIFIÉES DANS LES ESTOMACS D'OMBLES DE FONTAINE CAPTURÉS AU LAC AU COCHON

PROIES	LAC AU COCHON (N= 97)					
	PETIT (n=15)		MOYEN (n=36)		GRAND (n=46)	
	n	% de n	n	% de n	n	% de n
INVERTÉBRÉS						
RIPICOLE	22	0	292	1	212	3
araignées	9	39	6	2	13	6
coléoptères	9	39	257	88	121	57
hémiptères	2	9	7	2	8	5
homoptères	0	0	9	3	25	12
lépidoptères	0	0	1	1	2	1
millipèdes	0	0	0	0	0	0
psocoptères	1	4	2	1	4	2
collemboles	0	0	0	0	1	1
hyménoptères	2	9	10	3	35	16
ÉMERGENTS	679	5	1849	6	2770	34
diptères	267	39	978	53	1944	70
éphémères	0	0	6	0	11	0
neuroptères	0	0	1	0	4	0
odonates	55	8	100	5	465	17
plécoptères	0	0	0	0	0	0
trichoptères	357	53	764	41	343	12
ZOOPLANTONIQUES	12743	94	26402	90	3202	40
cladocères	12741	100	26393	100	3202	100
copépodes	2	0	9	0	0	0
NAGEURS	80	1	556	2	1103	14
acariens	13	16	28	5	138	13
coléoptères	0	0	2	0	1	0
diptères	67	84	525	95	956	87
hémiptères	0	0	1	0	8	0
BENTHIQUES	63	0	183	1	714	9
diptères	63	100	182	99	707	99
nématodes	0	0	0	0	0	0
odonates	0	0	0	0	0	0
pélécypodes	0	0	0	0	1	0
hirudinés	0	0	1	1	0	0
trichiptères	0	0	0	0	6	1

ANNEXE 35
NOMBRE D'ESTOMACS D'OMBLE DE FONTAINE CONTENANT CHAQUE TYPE DE PROIES IDENTIFIÉES À PARTIR DES POISSONS CAPTURÉS AU LAC AU COCHON EN 1986

	LAC AU COCHON (N= 97)					
PROIES	PETIT (n=15)		MOYEN (n=36)		GRAND (n=46)	
	n	% de n	n	% de n	n	% de n
INVERTÉBRÉS						
RIPICOLE	7	47	18	50	29	63
araignées	4		5		9	
coléoptères	3		14		27	
hémiptères	2		4		11	
homoptères	0		6		7	
lépidoptères	0		1		2	
millipèdes	0		0		0	
psocoptères	1		1		4	
collemboles	0		0		1	
hyménoptères	1		7		12	
ÉMERGENTS	14	93	35	97	46	100
diptères	14		33		36	
éphémères	0		5		6	
neuroptères	0		1		4	
odonates	11		25		44	
plécoptères	0		0		0	
trichoptères	14		25		34	
ZOOPLANTONIQUES	14	93	27	75	10	22
cladocères	14		27		10	
copépodes	2		2		0	
NAGEURS	8	53	22	61	24	52
acariens	5		12		13	
coléoptères	0		2		1	
diptères	6		13		13	
hémiptères	0		1		7	
BENTHIQUES	10	67	19	35	24	52
diptères	10		17		22	
nématodes	0		0		0	
odonates	0		0		0	
pélécypodes	0		0		1	
hirudinés	0		1		0	
trichiptères	0		0		?	